



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGOGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



**APORTE TEÓRICO SOBRE LA COMUNICACIÓN DESDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**

Tesis presentada como requisito para optar al Grado de Doctor en Educación.

Rubio, junio de 2025



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGOGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"
DOCTORADO EN EDUCACIÓN



**APORTE TEÓRICO SOBRE LA COMUNICACIÓN DESDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA**

Tesis presentada como requisito para optar al Grado de Doctor en Educación.

Autora: Mg. Mónica Adarme
Tutora: Dra. Adriana Inguanzo

Rubio, junio de 2025

DEDICATORIA

Este trabajo en primer lugar lo dedico a Dios, quien me ha dado la sabiduría para concretarlo, el ánimo para continuar aún en los momentos más difíciles y la fortaleza para superar las adversidades que se pudieron presentar en el camino.

También, lo dedico a mi familia fuente de inspiración, amor, paciencia y apoyo en todo momento.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme lograr alcanzar un escalón más en mi etapa de formación personal y académica, por acompañarme en todo momento y brindarme la sabiduría, la ciencia y el entendimiento para alcanzar con éxito este proceso educativo.

A mi familia por ser el centro de mi vida y soporte para emprender nuevos retos, me brinda paz y tranquilidad ante los sacrificios de tiempo valioso para compartir con ellos. En especial a María Camila y Karen Sofia mis dos hijas que son mis grandes tesoros.

A mi tutora, Dra. Adriana Inguanzo por su apoyo constante y sus invaluable aportes para que este proyecto se concretara.

A la Universidad Pedagógica Experimental el Libertador UPEL, sede rural Gervasio Rubio, por la acogida y sus enseñanzas a lo largo del periodo de formación académica como estudiante de doctorado.

Al Colegio Juan Cristóbal Martínez de Girón, en cabeza del señor rector, sus docentes y estudiantes de la básica secundaria, por permitirme el desarrollo investigativo en sus instalaciones. A los informantes por sus valiosos aportes en la entrega generosa de sus percepciones, experiencias y vivencias que contribuyeron al desarrollo del estudio.

A mis compañeros de estudio doctoral, especialmente a Gloria y Mayerly por estar pendiente de mí y lograr conformar un excelente equipo de trabajo en la formación académica.



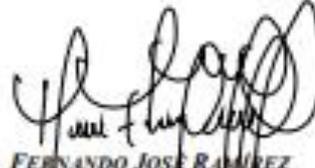
**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"
SECRETARÍA**

ACTA

Reunidos el día martes, diez del mes de junio de dosmil veinticinco, en la sede de la Subdirección de Investigación y Postgrado, del Instituto Pedagógico Rural "Gervasio Rubio," los Doctores: **ADRIANA INGUANZO (TUTORA), FERNANDO JOSÉ RAMÍREZ, JARELIN CALDERÓN, LEYMAR DEPABLOS Y MAGDA CONTRERAS**, Cédulas de Identidad Números V.-15.881.744, V.-18.715.132, V.-14.984.157, V.-16.420.722 y C.C.-60.262.246, respectivamente, jurados designados en el Consejo Directivo N° 676, con fecha del 28 de mayo de 2025, de conformidad con el Artículo 164 del Reglamento de Estudios de Postgrado Conducentes a Títulos Académicos, para evaluar la Tesis Doctoral Titulada: **"APORTE TEÓRICO SOBRE LA COMUNICACIÓN DESDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA"**, presentado por la participante, **ADARME BARAJAS MONICA ALEYDA**, cédula de ciudadanía N° CC.-63.449.210 / pasaporte N° P.- BC180528, 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. ADRIANA INGUANZO
C.I.N° V.- 15.881.744

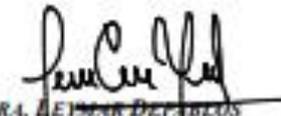
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO
TUTORA


DR. FERNANDO JOSÉ RAMÍREZ
C.I.N° V.- 18.715.132

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO


DRA. JARELIN CALDERÓN
C.I.N° V.- 14.984.157

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO


DRA. LEYMAR DEPABLOS
C.I.N° V.- 16.420.722

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGÓGICO RURAL GERVASIO RUBIO



DRA. MAGDA CONTRERAS
C.C.N°.-60.262.246
UNIVERSIDAD DE PAMPLONA COLOMBIA

INDICE GENERAL

INDICE DE GRÁFICOS	IX
INDICE DE TABLAS	X
RESUMEN	XI
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I.....	5
EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
<i>Objetivos de la investigación</i>	<i>14</i>
<i>Justificación e importancia</i>	<i>15</i>
CAPÍTULO II.	20
COMPONENTE TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
<i>Antecedentes del estudio</i>	<i>20</i>
<i>Evolución histórica de la comunicación matemática</i>	<i>28</i>
<i>Fundamentación teórica- epistemológica.....</i>	<i>30</i>
<i>Teoría del aprendizaje significativo</i>	<i>39</i>
<i>Base legal.....</i>	<i>40</i>
CAPÍTULO III.....	42
COMPONENTE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN	42
<i>Enfoque metodológico</i>	<i>42</i>
<i>Paradigma investigativo.....</i>	<i>42</i>
<i>Método que orienta la investigación</i>	<i>43</i>
<i>Diseño metodológico y sus fases</i>	<i>43</i>
<i>El escenario de la investigación</i>	<i>47</i>
<i>Informantes clave.....</i>	<i>48</i>

<i>Recolección de la información: Técnicas e instrumentos</i>	49
<i>Análisis e interpretación de resultados</i>	50
<i>Rigor científico</i>	51
CAPÍTULO IV	54
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	54
Categoría: Concepciones del docente sobre la comunicación matemática	58
<i>Subcategoría: Reconocimiento de la comunicación como un proceso facilitador en la comprensión matemática</i>	59
<i>Subcategoría: La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa</i>	65
<i>Subcategoría: Algunas barreras presentes en la comunicación matemática</i>	74
Categoría: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas (RP)	84
<i>Subcategoría: Percepción sobre el Problema y la Resolución de Problemas (RP)</i>	85
<i>Subcategoría: El enfoque metodológico en la resolución de problemas</i>	91
<i>Subcategoría: La contextualización supera las barreras en la comunicación matemática</i>	100
<i>Subcategoría: La comunicación activa permite el diálogo participativo, asertivo y reflexivo</i>	107
<i>Subcategoría: La comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos</i>	111
<i>Subcategoría: La transposición didáctica facilita la comprensión y la resolución de problemas</i>	120
<i>Subcategoría: La evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas</i>	127
Categoría: La práctica pedagógica del docente	135
<i>Subcategoría: El ciclo de la práctica pedagógica</i>	136
<i>Subcategoría: Estrategias metodológicas en la resolución de problemas</i>	141

<i>Visión Global de los hallazgos.....</i>	<i>147</i>
<i>Contrastación de los hallazgos.</i>	<i>151</i>
CAPÍTULO V	154
DERIVACIONES TEÓRICAS	154
Derivación teórica 1.	156
<i>La práctica pedagógica. La planeación, ejecución y evaluación, las estrategias metodológicas y los recursos tecnológicos que influyen positivamente en la enseñanza de la matemática.....</i>	<i>156</i>
Derivación teórica 2.	161
<i>La resolución de problemas. El problema, la contextualización, el método de resolución de problemas, la transposición didáctica y la evaluación en el aprendizaje de la matemática.</i>	<i>161</i>
Derivación teórica 3.	167
<i>La comunicación matemática. Esencial para la comprensión del conocimiento matemático y presenta algunas barreras.</i>	<i>167</i>
Derivación teórica 4.	170
<i>La comunicación matemática desde la resolución de problemas. La comunicación efectiva, asertiva y activa garantiza la enseñanza eficaz y el aprendizaje significativo durante el desarrollo de las competencias básicas.</i>	<i>170</i>
CAPÍTULO VI	177
CONSIDERACIONES FINALES	177
<i>La comunicación efectiva.</i>	<i>178</i>
<i>La comunicación asertiva.</i>	<i>178</i>
<i>La comunicación activa.</i>	<i>179</i>
CAPÍTULO VI	181
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	181
REFERENCIAS	184

ANEXOS	189
---------------------	------------

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. <i>Comparativo pruebas matemáticas PISA (2006-2022)</i>	11
Gráfico 2. <i>Comparativo Matemáticas- Saber 9º del colegio Juan Cristóbal Martínez y Girón.....</i>	13
Gráfico 3. <i>Transformaciones de una representación semiótica en otra</i>	32
Gráfico 4. <i>Categoría: Concepciones del docente sobre la comunicación matemática</i>	59
Gráfico 5. <i>Primera subcategoría: Reconocimiento de la comunicación como un proceso facilitador en la comprensión matemática</i>	61
Gráfico 6. <i>Segunda subcategoría: La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa</i>	67
Gráfico 7. <i>Tercera subcategoría: Algunas barreras presentes en la comunicación matemática ..</i>	74
Gráfico 8. <i>Categoría: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la resolución de problemas</i>	85
Gráfico 9. <i>Primera subcategoría: Percepción sobre el Problema y la Resolución de Problemas</i>	86
Gráfico 10. <i>Segunda subcategoría: El enfoque metodológico en la Resolución de Problemas</i>	91
Gráfico 11. <i>Tercera subcategoría: La contextualización supera las barreras en la comunicación matemática.....</i>	99
Gráfico 12. <i>Cuarta subcategoría: La comunicación activa permite el diálogo participativo, asertivo y reflexivo</i>	106
Gráfico 13. <i>Quinta subcategoría: La comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos</i>	111
Gráfico 14. <i>Sexta subcategoría: La transposición didáctica facilita la comprensión matemática y la resolución de problemas</i>	119
Gráfico 15. <i>Séptima subcategoría: La evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas</i>	126
Gráfico 16. <i>Categoría: La práctica pedagógica docente.....</i>	130
Gráfico 17. <i>Subcategoría: Estrategias metodológicas en la Resolución de Problemas</i>	141
Gráfico 18. <i>Esquema sobre el aporte teórico</i>	155

Gráfico 19. *Derivación teórica 1. La práctica pedagógica*156

Gráfico 20. *Derivación teórica 2. La Resolución de Problemas*161

Gráfico 21. *Derivación teórica 3. La comunicación matemática*.....167

Gráfico 22. *Derivación teórica 3. La comunicación desde la resolución de problemas*
.....170

Gráfico 23. *Esquema de las reflexiones finales del estudio en respuesta a los objetivos*177

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. *Etapas de la investigación fenomenológica*.....45

Tabla 2. *Codificación de los informantes clave y características*49

Tabla 3. *Categorías iniciales en relación a los objetivos de la investigación*55

Tabla 4. *Relación entre los objetivos de la investigación y lo guía de la entrevista*55

Tabla 5. *Categoría, subcategorías y códigos emergentes de la categoría inicial: Comunicación matemática*57

Tabla 6. *Categoría, subcategorías y códigos emergentes de la categoría inicial: Resolución de problemas*83

Tabla 7. *Categoría, subcategorías y códigos emergentes de la categoría inicial: Practica pedagógica*.....135

Tabla 8. *Contrastación de los hallazgos*152



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR
INSTITUTO PEDAGOGICO RURAL "GERVASIO RUBIO"
DOCTORADO EN EDUCACIÓN
Línea de investigación Educación Matemática
del núcleo de investigación: Didáctica y Tecnología Educativa



APORTE TEÓRICO SOBRE LA COMUNICACIÓN DESDE LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA

Tesis presentada como requisito para optar al Grado de Doctor en Educación.

Autora: Mg. Mónica Adarme

Tutora: Dra. Adriana Inguanzo

Bucaramanga, junio de 2024

RESUMEN

La investigación estuvo centrada en dos procesos fundamentales para la educación matemática: La Comunicación y La Resolución de problemas, cuyo objetivo general se centró en teorizar acerca de la comunicación desde la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación básica secundaria, del colegio Juan Cristóbal Martínez, del municipio de San Juan Girón, Santander. La metodología fue orientada bajo los postulados del paradigma interpretativo, apoyado por el método fenomenológico de Husserl, con diseño de Piñero et al (2019), organizado en tres etapas: Descriptiva, Estructural y Explicativa-Teórica. La técnica para la recolección y análisis de los datos fue la entrevista en profundidad cuyo instrumento fue un cuestionario guía de 15 preguntas, contestadas por los informantes clave que cumplieron los criterios de selección: docentes del área de matemáticas pertenecientes a la básica secundaria (tres) y estudiantes de los grados 6º a 9º (cuatro, uno por grado) para un total de siete. Los hallazgos obtenidos fueron las apreciaciones, creencias, sentimientos y experiencias vividas por los participantes en el proceso de la comunicación, la resolución de problemas, la enseñanza y aprendizaje de la matemática, del estudio surgió tres categorías emergentes: Concepciones del docente sobre la comunicación matemática, Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la resolución de problemas y La práctica pedagógica del docente, las cuales fueron la base para llegar a consolidar la teorización.

Descriptor: Comunicación, Resolución de problemas, Enseñanza y aprendizaje de la matemática.

INTRODUCCIÓN

El ser humano desde que nace es un ser en relación, que siempre busca la manera de comunicarse con los demás, si pensamos en un niño recién nacido, no habla, pero comunica a su madre que tiene hambre o le incomoda algo, por medio de su llanto. Por consiguiente, la comunicación es una necesidad común que se va desarrollando a través de las interacciones sociales con los otros, es la manera de entender el pensamiento del otro y hacerse comprender a los demás en el campo familiar, educativo, laboral y cultural. En la escuela, uno de los propósitos indispensables en la enseñanza y aprendizaje de la matemática es aprender a comunicar las ideas, así lo propone los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) cuando comenta que para que los alumnos lleguen a comunicarse matemáticamente se necesitan que la comunicación se practique en forma natural en el aula de clase, con frecuencia y que la discusión sea valorada por todos sus miembros. (p.75)

Sin embargo, lograr que los estudiantes comuniquen sus ideas sigue siendo un reto en la básica secundaria, Así lo afirma La National Council of Teachers of Mathematics (NTCM, 2000): “en los niveles medios, muchas veces son reacios a destacar de alguna manera durante las interacciones de grupo.” (p.65) Ya sea, por la etapa de desarrollo que atraviesan donde es frecuente: el miedo a equivocarse, generar percepciones negativas en sus compañeros y ser apartados de grupos establecidos por intereses y necesidades comunes. Esta situación, debe ser modificada por los profesores, al incluir en su práctica educativa el planteamiento y resolución de situaciones problemas que desde la matemática se pueden resolver, para propiciar ambientes de participación tanto individual como colectiva; donde el estudiante exprese con libertad su razonamiento en forma escrita o simbólica, comunique a sus compañeros lo que piensa, las estrategias que usó para solucionar el problema y con justificaciones claras y convincentes, fortalece el discurso argumentativo de sus ideas.

En consecuencia, se llevó a cabo este estudio doctoral con esas apreciaciones y se planteó el siguiente propósito: teorizar acerca de la comunicación desde la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación básica secundaria, en el contexto educativo de una institución pública del municipio de San Juan Girón, Santander. La creencia subyace que la buena comunicación desde la resolución de problemas en la clase de

matemática, favorece el desarrollo de las habilidades cognitivas, creativas y sociales; porque los estudiantes por medio de la escritura, la lectura y la oralidad, pueden comprender conceptos, procedimientos y teorías matemáticas inmersas en las diferentes situaciones planteadas; encuentran formas creativas de solucionar un mismo problema y descubren los diferentes caminos que permita llegar a resolverlos, además, pueden aprender a comunicar de manera más formal sus ideas usando el lenguaje gestual, natural, simbólico y gráfico. Este proceso comunicativo, integra al profesor, los estudiantes y el saber matemático que desde la resolución de problemas puede ser transferible a otros campos de la vida, consolidar una enseñanza efectiva de la matemática y lograr en los estudiantes un aprendizaje significativo.

La estructura de la propuesta investigativa contó con tres capítulos a saber:

El capítulo I, hace referencia al fundamento ontológico del objeto de estudio al delimitar el problema, establecer objetivos y destacar la importancia de la investigación.

En el Capítulo II, se encuentra el marco teórico que sustenta la investigación en cuanto a los antecedentes del estudio, el recorrido histórico de la comunicación matemática, los fundamentos teóricos y epistemológicos y la base legal.

En el capítulo III, se detalla los referentes metodológicos de la investigación que corresponden al enfoque; paradigma; método en el que se describió el diseño y sus fases, el escenario, los informantes clave, la recolección y análisis de la información, y el rigor científico.

En el capítulo IV, se realiza el análisis e interpretación de resultados a partir de la entrevista en profundidad a siete informantes clave, que desde sus vivencias, conocimientos y experiencias brindaron información relevante para el estudio, aparecen allí las tres categorías emergentes del estudio, cada una sustentadas en varias subcategorías y apoyada por un listado de códigos que se explicitan, analizan y triangulan desde la visión teórica, el punto de vista del investigador y lo que dicen los informantes clave.

En el capítulo V, se encuentra las cuatro derivaciones teóricas sobre la práctica pedagógica, la resolución de problemas, la comunicación matemática y la comunicación matemática desde la resolución de problemas.

En el capítulo VI las consideraciones finales en relación con los objetivos y la teoría emergente del estudio, en el cual surge los tres tipos de comunicación: comunicación efectiva, comunicación asertiva y comunicación activa.

Por último, las conclusiones y recomendaciones que el investigador propine como reflexión general del estudio y la proyección para futuras investigaciones a partir de la teoría obtenida.

CAPÍTULO I

EL PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El resolver situaciones problema y saber comunicar su solución son considerados dos procesos fundamentales en la enseñanza y aprendizaje de la matemática para el desarrollo cognitivo del estudiante, razón por la cual, muchos investigadores han enfocado sus estudios tanto en la resolución de problemas como en la comunicación. Perdomo (2023) resalta la importancia de las competencias comunicativa entre los estudiantes, el estudiante y el docente, como elementos centrales para el éxito en la educación matemática, desde un entorno de aprendizaje colaborativo y significativo, y afirma que: “Los estudiantes a menudo luchan por comprender y aplicar conceptos matemáticos en situaciones prácticas, lo que plantea interrogantes sobre cómo conectar la abstracción matemática con su utilidad en la vida cotidiana” (p.5) Este es uno de los desafíos de la comunicación, lograr que el estudiante comprenda la transición del lenguaje común al lenguaje simbólico y viceversa, para resolver problemas no solo de la matemática sino de su contexto real y adquirir habilidades de pensamiento que luego puede poner a prueba en la toma de decisiones pensadas, analizadas y estudiadas para desenvolverse en la vida.

Es consecuencia, Hernández (2024) considera el respaldo parental y el acompañamiento pedagógico, importantes para estimular el aprendizaje significativo de los estudiantes, al afirmar que los docentes no pueden solos asumir el proceso enseñanza – aprendizaje, los padres juegan un papel importante porque son ellos “quienes promueven y despiertan el interés por los jóvenes, no solo en el aula de clase, sino en los espacios sociales y comunitarios con los que este [el estudiante] interactúa ocasionado de esta manera, un aprendizaje con sentido” (p. 140). Si se observa un niño en la escuela es retado, estimulado y acompañado a aprender a contar diferentes objetos, asociando lo tangible de sus dedos con lo intangible de los números, luego, a comprender la relación natural y simbólica de los números para escribir cantidades grandes, realizar operaciones básicas y solucionar situaciones sencillas relacionadas con su entorno, más

adelante, a usar el lenguaje algebraico para realizar operaciones más complejas y hacer generalizaciones que puede comunicar a compañeros, cuidadores y el profesor, quienes lo van animando en el pensar matemático y en el desarrollo de habilidades lingüísticas propias del área.

Aprender los conocimientos matemáticos es una tarea que involucra a todos los estudiantes, requiere de garantías escolares para adquirir esos aprendizajes y estrategias necesarias desarrollar el pensamiento lógico; No es exclusivo para los que tienen mayores privilegios o los que son aventajados, así lo afirma el Banco Mundial (2024) en su objetivo de la educación: “lograr que todas las personas puedan desarrollar todo su potencial a través del acceso a una educación de calidad y el aprendizaje permanente.” (p.2) Es decir, a todos los estudiantes se les debe garantizar el mismo derecho, igual oportunidad y apoyo, para que comprendan, profundicen y apliquen conceptos matemáticos basados en un currículo coherente, bien articulado y adaptado al contexto según el nivel escolar donde se encuentren. De ahí que, El currículo en matemática debe estar permeado de situaciones problema atractivas y de calidad, elegidas por el docente, con el fin de enriquecer el interés colectivo e individual por aprender, tanto contenidos como procesos.

La National Council of Teachers of Mathematics NTCM (2000) es una organización internacional comprometida con la excelencia de la enseñanza y aprendizaje de la matemática en los Estados Unidos y afirma que: “Una enseñanza efectiva requiere conocer lo que los alumnos saben, lo que necesitan aprender y luego estimularles y darles apoyo para que lo aprendan bien” (p.11). Es así que, el desempeño del educador juega un papel fundamental en la enseñanza efectiva, quien debe conocer y entender a profundidad las matemáticas que enseña y ser capaz de flexibilizar ese conocimiento de acuerdo a las necesidades de sus estudiantes, elegir cuidadosamente las estrategias pedagógicas y la evaluación, usar recursos y materiales adecuados que permitan la comprensión de conceptos y procesos importantes, y actualizar continuamente su perfil profesional. En todo ello, el éxito en la enseñanza de la matemática depende, en gran parte, de la comunicación asertiva que se propicia en la clase.

La NTCM (2000) piensa que: “Algunos alumnos pueden necesitar mayor ayuda para enfrentarse a grandes expectativas en matemáticas.” (p.13) Es por ello que, el rol del docente como facilitador e influenciador de pensamiento, aparte de organizar programas de calidad,

debe posibilitar espacios de confianza y respeto necesarios para garantizar la comunicación entre sus estudiantes. Para Perdomo (2023), una limitante que requiere atención, en el discurso oral, es la falta de confianza para expresar las ideas. Esto puede superarse, si el docente realiza una comunicación asertiva con sus estudiantes, hace buenos comentarios a medida que ellos se esfuerzan por apropiarse de los conceptos matemáticos, realizan las tareas escritas, interpretan los razonamientos y justifican sus procesos. Los comentarios motivadores generan una gran oportunidad para que ellos cambien sus creencias frente a la matemática, se den cuenta que con su esfuerzo y dedicación pueden desarrollar habilidades y capacidades necesarias para lograr el conocimiento básico que les permita tener un mejor desempeño académico y social.

De igual manera, la NTCM (2000) nos dice que: “los estudiantes deben aprender matemáticas comprendiéndolas, y construir activamente nuevos conocimientos a partir de la experiencia y los conocimientos previos.” (p20) Una forma, en la que los estudiantes puedan adquirir significativos aprendizajes en matemáticas es a través del planteamiento y resolución de problemas porque evita el aprendizaje memorístico, se desarrollan habilidades comunicativas y de pensamiento, se fortalece el trabajo individual como colectivo al hallar diferentes estrategias que conduzcan a la solución y se consoliden nuevos conocimientos, que según Ausubel surgen a partir de la integración de lo aprendido con los conceptos preestablecidos en la estructura cognoscitiva del estudiante. Tanto Ausubel como Vygotsky, son dos referentes del aprendizaje significativo, el primero refiere que comprender es equivalente a aprender porque la comprensión ayuda a la construcción de significados y el segundo, habla de la importancia de la mediación con otros para el desarrollo cognitivo, enfatiza que, la ayuda en colectivo es más enriquecedora que los logros individuales.

Por otra parte, se encontró un estudio en el que se compara y explica la educación entre diecinueve países de Latinoamérica, en el que se encuentra Colombia (ERCE, 2019), ahí, se reconoce la importancia que dan las naciones al proceso de resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática porque permite la construcción del conocimiento a través del análisis, la reflexión y la creación de estrategias para resolver problemas específicos y cotidianos. Al afirmar que: “Se trata de construir una matemática práctica y accesible que propicie aprendizajes en función de las necesidades e intereses de los estudiantes.” (p.34) Desde este punto de vista, la resolución de problemas facilita que el estudiante construya la

matemática desde la práctica y la comprensión, logre la correcta ejecución de las operaciones básicas, busque estrategias en forma creativa y reflexione sobre todo el proceso de solución; Lo que conlleva a mejorar el razonamiento y la comunicación, experimentar satisfacción y deseo por aprender. Además, le sirve para desenvolverse en la vida, en una realidad que cada vez es más tecnológica y requiere de las habilidades matemáticas adquiridas para tomar buenas decisiones en el presente, como, el manejo del dinero, las compras en línea, entre otras, o decisiones futuras como el adquirir un plane de viaje o elegir una carrera profesional donde la matemática es fundamento para la adquisición de otros conocimientos.

Ubicados en Colombia, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en 1998 lanzó los Lineamientos Curriculares de Matemáticas, los cuales son orientaciones pedagógicas para la elaboración e implementación del currículo en las Instituciones Educativas, donde la matemática está organizada en tres grandes aspectos: Cinco procesos generales (Planteamiento y resolución de problemas; Razonamiento; Comunicación; Modelación, y Elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos); Cinco conocimientos básicos (Numérico, Espacial, Métrico, Aleatoria y Variacional), y tres contextos (La matemática, La vida real y Otras ciencias). Todo permeado por el Planteamiento y Resolución de problemas, considerado la columna vertebral de currículo en el área de la matemática y el propósito básico para enseñarla y desarrollarla. Los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998) comentan que, cuando un estudiante está en la tarea de resolver problemas gana confianza en el uso del lenguaje simbólico, desarrolla una mente inquieta y persistente, mejora su capacidad comunicativa y discursiva en el uso de procesos de alto nivel de pensamiento. (p.52)

La anterior consideración, muestra los beneficios que ofrece al estudiante resolver situaciones problemas al mantener su curiosidad por aprender, cultivar la perseverancia y le permite desarrollar competencias básicas cognitivas y comunicativas de la matemática.

En el año 2006, el MEN estipula los Estándares Básicos de Competencia quien define “la competencia” como una base de conocimientos, habilidades y actitudes que se deben desarrollar en los estudiantes durante su vida escolar. Ente las habilidades comunicativas que se desarrollan al plantear y resolver problemas se encuentra la comprensión, la interpretación, la justificación y la argumentación de situaciones, conceptos y procedimientos matemáticos, al escuchar, escribir, hablar y evaluar ideas propias o de los otros. Después en el 2015, aparecen

los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en matemáticas, que puntualiza los saberes, habilidades y actitudes a desarrollar en un grado específico, para lograr un aprendizaje significativo y comprensivo en el estudiante, es decir, precisa el “aprendizaje por competencias”, los DBA son flexibles, pueden trasladarse de un grado a otro según la necesidad de los estudiantes y deben articularse con las metodologías, las estrategias, el contexto institucional y cultural.

Como se mencionó anteriormente, la responsabilidad de enseñar y aprender la matemática en el aula, no solo recae en el educador, también en la familia y el estudiante. El educador no es solo transmisor de temas propuestos en el currículo, sino el generador de ambientes colaborativos que permita una mayor autonomía en los estudiantes, teniendo en cuenta sus intereses individuales al planear su práctica pedagógica; Los padres de familia son el apoyo incondicional que tienen las instituciones educativas para el desarrollo del Proyecto Educativo Institucional (PEI), al vincularse favorece la motivación, el seguimiento y la apropiación de conocimientos con sentido en sus hijos, y el estudiante pieza fundamental en todo el proceso es quien debe desarrollar el papel protagónico, así lo especifica el MEN (1998) cuando propone que un buen desarrollo por parte del estudiante: “exigiría que él actúe, formule, pruebe, construya modelos, lenguajes, conceptos, teorías, que los intercambie con otros, [...], que tome las que le son útiles, etcétera.” (p.13) Es decir, el estudiante no debe ser un receptor pasivo, que aprende de memoria los procedimientos y contenidos matemáticos; por el contrario, cuestiona el conocimiento que surge en el aula y reflexiona cómo ponerlo en práctica.

En la misma línea, se encuentra el Proyecto Educativo Institucional (PEI), del Colegio Juan Cristóbal Martínez, que tiene como misión formar integralmente a las personas, que se comprometan con el desarrollo de su proyecto de vida, la familia y el entorno, manteniendo la sana convivencia, el respeto y la tolerancia por los demás. El modelo pedagógico que guía el proceso educativo es el modelo dialogante social, cuyo objetivo es el desarrollo de las dimensiones cognitivas, valorativas y prácticas, reconoce que solo es posible lograrlo con la función mediadora del docente y la participación frecuente del estudiante en todo el proceso. En particular, en el área de matemáticas se considera importante comunicar los pensamientos, los pasos y procedimientos para resolver problemas, en forma continua y permanente entre los actores educativos del aula de clases, la cual conllevará a la enseñanza efectiva y al aprendizaje

significativo, que favorece el desarrollo de las competencias propuestas por el MEN, en los niveles de educación básica y media.

Sin embargo, al observar la realidad, no es un secreto que a pesar de los esfuerzos en la organización de un currículo claro, coherente y articulado propuesto por la NTCM y el MEN, Junto la gran cantidad de investigaciones realizadas sobre la enseñanza y aprendizaje de la matemática, no hay resultados. Esto se debe, a una equivocada concepción que Según Vargas (2021), tiene el docente al pensar que él es el dueño absoluto del conocimiento y la verdad, por tanto, desarrolla siempre una comunicación vertical, sin involucrar al estudiante, lo que genera inefectividad para enseñar y restringe la oportunidad de aprender la matemática, al afirmar que: “resulta dificultoso hacer preguntas, comunicarse, entablar relaciones interpersonales y propiciar acercamiento para la consolidación de vínculos entre la institución y la familia desde la comunicación.” (p.148) que beneficie al estudiante por la autoridad que ejerce el docente en el aula, generando un ambiente de temor o miedo ante la exigencia de los compromisos académicos y el cumplimiento de sus deberes.

De igual forma, Hernández (2024) cree que la deficiencia está centrada en la transmisión de conocimientos, que afecta directamente la calidad de la comprensión del estudiante e impide aplicar de manera correcta las habilidades matemáticas al resolver situaciones problema. (p.124) Lo anterior, se da por el uso de estrategias de aprendizaje muy superficiales que poco permiten desarrollar habilidades de pensamiento, como el resolver un gran número de ejercicios rutinarios guiados por los libros de texto, donde los estudiantes poco comprenden como se utilizan esas habilidades, ni como se aplican de manera eficiente para el análisis y la resolución de problemas; lo que conlleva a tener dudas cuando se enfrentas a algún problema que no logran resolver. Esta situación, ocasiona en ellos la desmotivación o apatía frente al aprendizaje de las matemáticas, pues les parecen aburridas, sin aplicabilidad para la vida y difíciles de aprender. Por consiguiente, lograr desarrollar y apropiar competencias matemáticas básicas en los estudiantes a través de una enseñanza efectiva y un aprendizaje significativo, sigue siendo uno de los retos de profesores e investigadores en la educación básica y media.

Lo anterior, se soporta en los bajos puntajes en pruebas estandarizadas a nivel internacional, como, por ejemplo, el reporte del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), aplicada en el año 2022 a jóvenes de 15 a 16 años. Los resultados de

América latina y Colombia comparados con los 80 países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) son los siguientes:

Gráfico 1.

Comparativo pruebas matemáticas PISA (2006-2022)



Nota. Fuente: Reporte de la OCDE (Informe PISA, 2022) obtenido https://www.mineducacion.gov.co/1780/articulos-421217_recurso_03.pdf (p.29)

En el reporte de la OCDE de la prueba de matemáticas, América latina ha venido en descenso a través del tiempo, el gráfico muestra que el nivel 1 ha aumentado a través del tiempo, el cual corresponde al nivel bajo de desempeño; el puntaje total en el 2022 fue de (373) bajando 15 con respecto a la prueba del 2018. Al comparar a América Latina con Colombia, los porcentajes presentaron una leve mejoría hasta el 2018 y fueron muy similares en el 2022. La pandemia incidió en la pérdida del puntaje para todos los países pertenecientes a la OCDE que registró un puntaje de (472) cediendo 17 puntos en matemáticas, pero se mantiene con resultados muy elevados en comparación con América Latina y Colombia. La OCDE registra mayores porcentajes de estudiantes en los niveles más avanzados de competencia (Niveles 2, 3 y 4, 5 y 6), quienes tienen mayor capacidad para resolver situaciones de problemas complejos cuyos conocimientos matemáticos no están establecidos explícitamente y requieren de las habilidades de pensamiento y estrategias creativas para llegar a la solución, además reflexionan y evalúan resultados matemáticos en relación con el mundo real. Situación carente en los estudiantes colombianos y de América Latina.

De las tres áreas evaluadas en PISA 2022, Colombia en el puntaje de matemáticas obtuvo (383), disminuyó en 8 puntos con respecto a la prueba anterior, siendo el peor resultado en relación a lectura (409) y ciencias (411). En los resultados del gráfico 1, se visualiza que, el mayor número porcentual de estudiantes se ubican en el nivel 1 de desempeño en matemáticas, esto significa que no alcanzaron las competencias básicas (nivel 2); que poseen un nivel bajo en la interpretación, el reconocimiento y la representación de situaciones problema que les impide encontrar la solución; pueden dar respuesta a preguntas en contextos sencillos donde la información requerida está presente en su totalidad, son capaces de realizar ejercicios rutinarios, algoritmos, fórmulas o procedimientos básicos con números enteros para resolver problemas simples, se les dificulta resolver ecuaciones reales con una variable y poco extraen información necesaria de los gráficos, tablas o representaciones planas, se les dificulta hacer interpretación literal de la solución obtenida, lo que indica falencias en la comprensión visual, verbal o escrita, que impiden llegar a resolver problemas con éxito.

Lo anterior, permite pensar que, durante los 16 años en el que se ha participado seis veces de las pruebas estandarizadas internacionales PISA, Colombia no han avanzado en su objetivo de desarrollar competencias básicas en los estudiantes, posiblemente porque el contexto educativo no ha cambiado. Según la OCDE (2023a), el concepto de ser matemáticamente competente y estar preparado para enfrentar los grandes avances tecnológicos y de globalización del siglo XXI, se transformó:

El dominio de las matemáticas tiene menos que ver con la reproducción de procedimientos rutinarios y más con el uso del razonamiento matemático, lo que implica pensar matemáticamente en la resolución de problemas cada vez más complejos de la vida real en una variedad de contextos. (p.30)

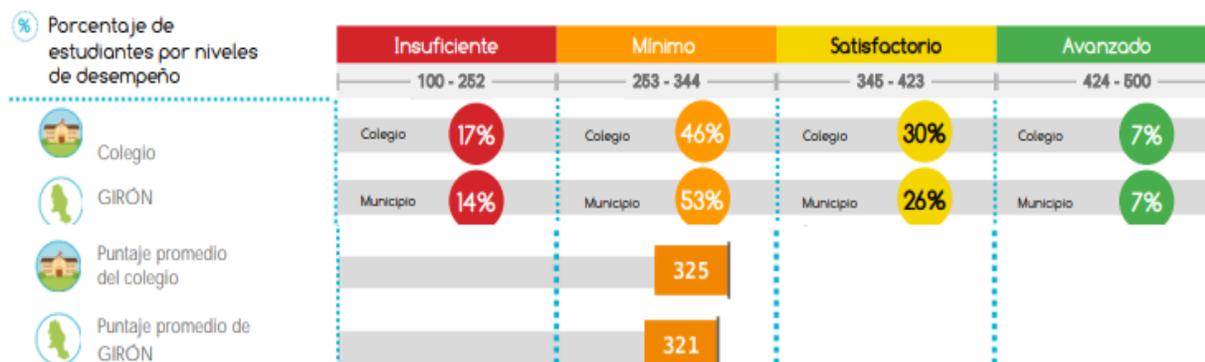
Lo anterior permite pensar que la práctica educativa de la matemática en el país quedó anclada al desarrollo de algoritmos y procedimientos rutinarios sin sentido y con poco significado para el estudiante, con escaso uso del proceso de resolución y planteamiento de problemas de lo cotidiano, lo que conlleva a bajos resultados en el comprender, interpretar y argumentar conocimientos matemáticos que limitan a buscar estrategias para solucionar situaciones complejas. Este concepto de competencia matemática es el que debería desarrollarse en todas las instrucciones educativas del país, para lograr avanzar en mejorar las habilidades de pensamiento, la forma de comunicación, los resultados académicos y la solución de problemas

comunes, para Re imaginar juntos un mejor futuro como lo estipula la UNESCO (2021) al afirmar que: “para forjar futuros pacíficos, justos y sostenibles, es necesario transformar la educación misma.” (p.6) Donde se priorice el trabajo en equipo y la solución de problemas complejos del contexto, en las diferentes áreas básicas de la educación, para que realmente se pueda dar “la transformación de las sociedades humanas”.

Por otra parte, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) es el ente encargado de monitorear y evaluar externamente a los colegios o centros educativos. En el año 2022, aplicó las Pruebas Saber para los grados 3º, 5º y 9º a nivel nacional, específicamente en la básica secundaria, los resultados en matemáticas Saber 9º fueron mejores que los otros grados, sin embargo, el gran porcentaje de los estudiantes se ubicó en los niveles más bajos: insuficiente y mínimo, lo que significa que logran resolver preguntas de menor complejidad en la prueba, pero no demuestran las competencias básicas esperadas.

Gráfico 2.

Comparativo Matemáticas- Saber 9º del colegio Juan Cristóbal Martínez y Girón



Nota. Elaboración del ICFES (Matemáticas- Saber 9º 2018)

Como se observa en el gráfico 2, al compararlos resultados de la institución Colegio Juan Cristóbal Martínez (JCM) y el municipio de procedencia San Juan Girón, sus puntajes promedios están en el nivel mínimo de competencias en matemáticas, con la mayoría de los estudiantes de grado noveno, en el nivel insuficiente y mínimo, lo que significa que pocos logran las competencias básicas estipuladas en el nivel satisfactorio y avanzado. En general, los estudiantes se les dificulta usar propiedades y relaciones matemáticas para analizar y solucionar situaciones problema relacionadas con el uso de expresiones algebraicas y representaciones gráficas que modelan situaciones sencillas de variación, poco analizan la correspondencia entre

una forma de representación y un conjunto de datos, etc. Es decir, que las falencias que persisten están relacionadas con el proceso comunicativo en relación a la baja interpretación y comprensión de situaciones planteadas, el poco uso de diferentes lenguajes (natural, simbólico o icónico y gráfico) para representar el pensamiento y establecer conexiones entre ellos.

Esta frecuencia en el tiempo, de niveles bajos de competencia matemática en el panorama institucional, regional, nacional e internacional, preocupa a investigadores y educadores que continúan estudiando el fenómeno comunicativo y las estrategias pedagógicas que con frecuencia son permeados por las disparidades sociales y económicas que atraviesan las instrucciones escolares, que poco cambian y dificultan al brindar un servicio de calidad. La UNESCO (2021) afirma que: “En todo momento de la vida, las personas deberían tener oportunidades educativas significativas y de calidad. [...] Los principales responsables son los gobiernos, cuya capacidad de financiación y regulación pública de la educación debería fortalecerse.” (p.10) En el caso particular, la institución pública (JCM), durante sus 35 años de servicio educativo ha atendido a estudiantes en los niveles de preescolar a grado 11, con deficiencias constantes en recursos humanos, tecnológicos y físicos, que no se tiene en cuenta al momento de ser evaluados, esta es una realidad en gran parte del territorio nacional.

Lo anterior, motiva a indagar y generar respuestas a los siguientes interrogantes: ¿Cuáles son las concepciones del docente sobre el proceso de comunicación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas? ¿De qué manera se puede caracterizar desde la mirada de los docentes y estudiantes la comunicación desde la resolución de problemas matemáticos? ¿Cómo interpretar la práctica pedagógica del docente para una enseñanza efectiva de la matemática, en educación básica secundaria? Estas preguntas orientadoras llevan a formular la siguiente pregunta de investigación ¿Cuáles son las orientaciones teóricas acerca de la comunicación desde la resolución de problemas durante la enseñanza y el aprendizaje de la matemática en la básica secundaria, del municipio San Juan Girón?

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Teorizar acerca de la comunicación desde la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación básica secundaria, del municipio de San Juan

Girón.

Objetivos específicos

- Develar las concepciones del docente sobre el proceso de comunicación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la educación básica secundaria.
- Caracterizar a partir de la mirada de los actores educativos (docentes y estudiantes) la comunicación desde la resolución de problemas matemáticos
- Interpretar la práctica pedagógica del docente en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación básica secundaria, del municipio de San Juan Girón.

Justificación e importancia

En el plano educativo, dentro de las áreas obligatorias propuestas por el MEN se encuentra la matemática, su importancia radica en el desarrollo del pensamiento lógico y la formación de personas competentes en diversos contextos. Por lo tanto, se debe garantizar su enseñanza y aprendizaje a niños, niñas y adolescentes en edad escolar. La NTCM (2000) considera que ante los cambios que el mundo presenta, las personas que usen y comprendan la matemática tendrán mayores oportunidades y opciones para decidir sobre su futuro, al sustentar que: “La competencia matemática abre puertas a un porvenir productivo; su carencia las mantiene cerradas.” (p.5) Esto significa, que la matemática ofrece herramientas básicas en la formación integral de la persona, abre un abanico de posibilidades para que pueda desarrollar sus capacidades intelectuales en la toma de decisiones para la vida, mediadas la razón, la comunicación y la solución de problemas, que lo capacitan para desenvolverse en el mañana en campo científico y tecnológico.

En lo pedagógico, la comunicación es necesaria para adquirir conocimiento matemático y para solucionar problemas, el estudio que se pretende desarrollar se han interesado en comprender el fenómeno de la comunicación desde la resolución de problemas, para ello se debe interpretar como se desarrolla la comunicación en el aula de clase, conocer los factores facilitan u obstaculizan el desarrollo de las habilidades comunicativas, las apreciaciones que

posee el estudiante y el docente del proceso comunicativo, entre otras. Según los Estándares Básicos de Competencia (MEN, 2006), para fortalecer la competencia comunicativa de las ideas matemáticas en los estudiantes se requiere:

Utilizar diferentes registros de representación o sistemas de notación simbólica para crear, expresar y representar ideas matemáticas; para utilizar y transformar dichas representaciones y, con ellas, formular y sustentar puntos de vista. Es decir, dominar con fluidez distintos recursos y registros del lenguaje cotidiano y de los distintos lenguajes matemáticos. (p. 51).

Por tanto, la comunicación verbal o escrita permite relacionar las ideas matemáticas en el planteamiento y resolución de problemas, mejorar la comprensión al usar diversas representaciones (algebraica, gráfica, simbólica o icónica) que modelan una misma situación y ofrece la oportunidad de validar o refutar con argumentos sólidos posibles resultados.

En cuanto a la resolución de problemas tiene dos perspectivas: como propósito de la matemática al lograr la competencia de resolver de problemas en el ámbito académico, social y cultural, o como estrategia pedagógica. Así lo afirma la NTCM (2000): “Resolver problemas no solo es un objetivo del aprendizaje de las matemáticas, sino también una de las principales maneras de hacerlo.” (p.55) Tomándolo como estrategia pedagógica favorece el aprendizaje al comprender conceptos, visualizar los procedimientos, justificar relaciones matemáticas o conocer diferentes estrategias de solución. Existen varios modelos para la resolución de problemas matemáticos, el más renombrado es “El método de los cuatro pasos” de Pólya para poder solucionar cualquier tipo problema: “comprender el problema, pensar en un plan, ejecutar el plan y verificar la solución”. Cada uno de estos pasos está acompañado de un listado de interrogante que el profesor puede proponer a sus estudiantes para ayudarlos en la resolución de situaciones problémicas y fortalecer el proceso comunicativo.

En las etapas de “comprender el problema” y “pensar en un Plan” la comunicación puede desarrollarse a medida que el estudiante sea capaz de leer detenidamente el enunciado, conocer el significado de cada una de las palabras, comprender las frases u oraciones, reconocer los datos e incógnitas, y escribir de forma diferente la situación planteada. Además, expresar cuales son los datos conocidos y desconocidos, representar los desconocidos con símbolos, establecer relaciones entre los tipos de datos según las condiciones del problema y comunicar alguna estrategia pensada para la solución del problema. En las etapas de “ejecución del plan” y

“verificar la solución”, la comunicación puede darse en la confrontación de las ideas que se presentaron para determinar la solución. Es importante proveer los espacios adecuados para que el estudiante puede hablar sobre lo que pensó, lo que ejecutó y como se sintió al buscar una solución del problema, además, pueda escuchar y ver distintas estrategias, apoyadas con uso de representaciones como tablas o gráficas que llevan a la misma solución.

Situados en el contexto social y cultural de la institución educativa (JCM), la cual atiende a niños y jóvenes de bajos recursos económicos de estrato 1, 2 y 3, en la zona urbana del municipio de San Juan Girón, cuenta con un número significativo de estudiantes que viven en la zona rural de Llanadas, foco de inseguridad, violencia, pobreza y desplazamiento. La mayoría de familias son disfuncionales, vinculadas al trabajo formal e informal que les impiden pasar tiempo de calidad con sus hijos, muchos de los estudiantes se sienten solos en su proceso educativo, aunque cuentan con medios tecnológicos como el celular, lo usan más para jugar o seguir a personas ajenas en las redes sociales, que comunican y educan hoy en día, sin ningún control y seguimiento. Para Hernández (2024) el acompañamiento parental es uno de los desafíos a tener en cuenta en los centros educativos con el fin de buscar el crecimiento intelectual y personal de los estudiantes, porque son los padres quienes motivan en la autonomía y la perseverancia de la comprensión, el pensamiento y por ende en la creatividad de los compromisos escolares. (p.126) La falta de esta vinculación parental al proceso educativo genera desinterés y deserción por parte de los estudiantes, quienes prefieren salir a trabajar para conseguir algo de dinero como apoyo a la economía familiar, engrosando la lista del empleo informal y desigualdad de oportunidades.

Por consiguiente, el profesor debe ser el investigador de su práctica educativa, con el fin de reflexionar sobre su quehacer y discurso pedagógico para encontrar la coherencia entre lo planeado y lo ejecutado en favor del aprendizaje; Estar atento a la desmotivación del estudiante y apoyarse de los padres de familia; Fomentar la comunicación asertiva con padres y estudiantes; Permitir el trabajo colaborativo para subsanar la dificultades cognitivas y lograr una enseñanza efectiva; Proponer problemas retadores que vincule los intereses de los estudiantes, sus gustos y preferencias, que no sean resueltos de forma inmediata y requiera de un tiempo prudente para pensar, ejecutar y compartir la solución obtenida, con el fin de lograr aprendizajes significativos. Así, evitará caer en el modelo mecanicista de solucionar muchos

problemas que proponen los libros de texto, rutinarios y con poco aporte al desarrollo del pensamiento creativo y lógico de los estudiantes, arraigando el desinterés y posiblemente a la descolarización.

En Colombia, llevamos 20 años trabajando con los Estándares Básicos de Competencia y de acuerdo a las pruebas estandarizadas aún no hemos alcanzado el nivel básico de competencias, para muchos investigadores el problema radica en la comunicación, que es el eje dinamizador en la enseñanza y aprendizaje de cualquier área de conocimiento. García (2014) plantea que la mayor dificultad que presentan los estudiantes está centrada en la ejecución correcta de algoritmos operacionales y en general en la resolución de problemas (p.37). En cuanto, a la resolución de problemas Duval (citado en García, 2014) piensa que todas las dificultades con relación a los problemas surgen básicamente por falta de comprensión de los enunciados (p.42). Es decir, surgen problemas con la comunicación al no entender como relacionar los datos y la variable, al no tener claro términos por lo que surgen dificultades al pasar del lenguaje natural al simbólico, ejecutar procedimientos y algoritmos matemáticos, comprender diferentes conceptos y formas de representar una cantidad, por ejemplo $1/2 = 0,5 = 50\% = 5 \times 10^{-1}$. Todo esto, hace que la comunicación desde la resolución de problemas matemáticos cobre relevancia en su estudio y sea un aporte teórico para investigadores de la educación matemática, inquietos por observar y comprender este fenómeno en la realidad educativa.

Por último, en este estudio se usó el método fenomenológico creado por Husserl porque ayudó a descubrir la esencia del fenómeno de interés, que se revela en la conciencia del ser humano, por lo tanto, este método permitió explorar, descubrir y comprender el significado que poseían los informantes clave sobre la comunicación desde la resolución de problemas para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática, a partir de las experiencias vividas. Al usar la entrevista en profundidad fue posible develar ese mundo de vida que surge en el aula: Las concepciones del docente sobre el proceso de comunicación durante la enseñanza y aprendizaje de la matemática, las impresiones tanto de docentes como de estudiantes frente al proceso comunicativo desde la resolución de problemas e Interpretar la práctica pedagógica que realiza el profesor para propiciar la enseñanza efectiva de la matemática en la educación básica secundaria. Todo ello, derivó en contrastar los argumentos de otras investigaciones en relación,

los testimonios de los informantes obtenidos por los instrumentos y el punto de vista del investigador, para lograr la teorización del estudio. El presente pretendió hacer un aporte teórico a la línea de investigación: Educación Matemática; código de línea: LIEM02 del núcleo de investigación: Didáctica y Tecnología Educativa: NIDTE05.

CAPÍTULO II.

COMPONENTE TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

Este apartado permitió cimentar adecuadamente el proceso investigativo que se llevó a cabo, representa el soporte, el fundamento y la fuerza del estudio. Por ello, se estima iniciar con los antecedentes, los cuales son estudios previos que aportaron insumos en relación con el objeto de estudio centrados en las categorías: Comunicación, Resolución de problemas, Enseñanza y aprendizaje de la matemática. Luego, aparece el recorrido diacrónico de la comunicación matemática, posteriormente, la fundamentación teórica- epistemológica que encierra el conjunto de premisas y ubican al lector en las bases conceptuales de esta investigación, y se finaliza, con la base legal que sustentan la investigación en el campo jurídico.

Antecedentes del estudio

A continuación, se presenta el estado del arte de esta propuesta investigativa, son estudios doctorales a nivel internacional, nacional y local que muestran cómo se ha avanzado en el análisis de fenómenos relacionados con el tema de interés y orientan al investigador donde debe enfocar su mirada para profundizar, poner su esfuerzo y dedicación en la consolidación de teoría que permita aportar un poco más al conocimiento que actualmente se tiene del objeto que se estudia. Al respecto Jiménez citada por Guevara (2016) afirma que: “La construcción del estado del arte es un caleidoscopio que nos ofrece diversas imágenes de nuestro objeto de estudio y nos da la posibilidad de elegir de ellas la que tiene mayor claridad y ofrece el mejor panorama de investigación” (p. 168). Por lo tanto, se exponen los estudios que guarda similitud con la comunicación en el aula y la resolución de problemas matemáticos; estos estudios seleccionados, ofrecen una visión clara del panorama y aportan estrategias para el cumplimiento de los objetivos que se desea abarcar.

En primer lugar, se encuentra a nivel internacional un estudio que corresponde al

proyecto de investigación de Postdoctorado del Gobierno de Chile, realizado por Chandía, Huencho, Pérez, Ortiz y Cerda (2022) quienes presentan un estudio titulado: “Habilidades cognitivas y sociales en la resolución de problemas matemáticos de forma colaborativa”. El propósito de la tesis fue analizar las habilidades cognitivas y sociales referidas a la comunicación de un grupo de estudiantes de 4º primaria y su profesora en una intervención pedagógica basada en la Resolución de Problemas Colaborativos (RPC) en matemática. Para Hesse et al. (2015) la RPC en matemáticas es la capacidad para resolver un problema en colaboración entre dos o más sujetos, donde se desarrollan habilidades cognitivas de: planificar, ejecutar, monitorear, evaluar y aprender. De la interacción entre pares según Chung, et al. (2016), surge la comprensión y solución compartida del problema y se distinguen dos tipos de discursos en la comunicación: el explicativo y el argumentativo.

El enfoque mixto de la investigación, en primer lugar, realizó un análisis de contenido de las distintas interacciones que surgieron durante la intervención en las sesiones de trabajo, que fueron videograbadas. Del cual resultó una serie de indicadores asociadas a dos habilidades: cognitivas y sociales. Los informantes fue un grupo de 4 estudiantes, de 8 escogidos al azar, la intervención se desarrolló en 24 sesiones de 90 minutos. En segundo lugar, se registró y se codificó las interacciones entre los estudiantes al inicio y término de la intervención, se usó la técnica de grafos asimétricos como análisis para determinar la intensidad de las interacciones y correspondencia, para encontrar el significado de las relaciones según la sub-habilidades emergentes de representar, regular y comunicar. Como resultados se observó que el trabajo sistemático de RPC en matemática logró promover y modificar las habilidades sociales y cognitivas de los estudiantes y su interacción.

Este estudio aportó a mi investigación referentes teóricos, categorías e indicadores de las habilidades cognitivas y sociales que surgen de las interacciones al RPC. En la habilidad cognitiva aparecen dos categorías: representar y regular, y en la habilidad social, la comunicación. Las categorías con sus indicadores son las siguientes:

1. Representar. Se observaron representaciones de tipo: contextual, concretas, visuales, verbal y simbólicas. Las acciones desarrolladas fueron: usar las representaciones existentes en el problema, crear nuevas o modificarlas.
2. Regular. En la regulación se observaron los siguientes pasos: determinar el propósito, planificar una estrategia, monitorear ideas, monitorear las estrategias, evaluar las

estrategias y evaluar las soluciones. Cada uno de estos indicadores fue vinculado con la repercusión de la interacción en los sujetos: corregulación si afecta en las otras personas y autorregulación si afecta en las ideas propias.

3. Comunicar. En la comunicación las contribuciones son: ideas incorrectas, ideas incompletas, conjeturas, explicaciones, asentimientos, descripciones, argumentaciones, contraargumentaciones y preguntar sobre el problema. (p.8)

Otro estudio internacional, es la tesis doctoral de García (2023) titulada “Factores asociados a la enseñanza eficaz de los docentes ante la UABC ante la pandemia del Covid-19” de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), en México. El propósito fue determinar los factores asociados a la enseñanza eficaz de los docentes ante la UABC ante la pandemia del Covid-19, el estudio correspondió a un diseño no experimental cuantitativo con fines explicativos, realizado en dos fases, la primera fase fue la elaboración y ejecución de un cuestionario con altos estándares psicométricos para medir la enseñanza eficaz en la educación superior a través de 192 ítems, a una muestra de 523 docentes de la UABC que hayan tenido experiencia en investigación educativa y tener conocimiento sobre la enseñanza eficaz (EE), se seleccionó un grupo de expertos para validar el contenido del cuestionario. La segunda fase consistió en analizar los factores vinculados a la enseñanza eficaz en profesores en un contexto de pandemia. para el análisis estadístico se utilizó una regresión lineal múltiple por medio del método de pasos secuenciales.

Los resultados para la enseñanza eficaz están estipulados en cuatro factores generales: Diseño y planeación, Clima del aula, Instrucción en el aula y Responsabilidad profesional. En el Diseño y planeación se evidenció una correlación alta con el rendimiento de los estudiantes, sin embargo, se consideró como actividades menos importantes: la vinculación de temáticas de otras áreas de conocimiento, y los intereses y necesidades de los estudiantes. En el clima del aula, se considera necesario en la enseñanza mantener la empatía, interés y respeto, a través de la comunicación permanente por diversas vías, para ello se debe estimular la participación, el dialogo, la reflexión y el debate. En la instrucción en el aula, involucraron al estudiante en aprendizajes autónomos y colaborativos, la comunicación fue clara al presentar la información y explicación organizada en ambientes virtuales, se aclararon las dudas de los estudiantes y se expresaron adecuadamente en forma verbal o escrita. En cuanto, a la evaluación utilizaron un sistema para supervisar pruebas en línea, pero no realizaron tutorías. En el área de responsabilidad profesional no contaron con tiempo para reflexionar sobre su práctica.

Este estudio aportó a mi investigación bases teóricas relacionadas con las competencias profesionales que debe desarrollar el docente en su práctica en la básica secundaria para la enseñanza eficaz propuesto en el Marco para la Enseñanza en los Estados Unidos por Danielson (citado por García, 2023) quien consideró que son competencias del docente: La planeación y preparación, el clima del aula, la instrucción en el aula y la responsabilidad profesional. En cuanto a la planeación y preparación de la práctica educativa, enfatizó en la necesidad de estructurar la enseñanza, seleccionar y preparar los contenidos, metodologías y recursos, tener conocimiento de sus estudiantes y sus dificultades de aprendizaje. En relación con el clima del aula, hizo referencia a las buenas relaciones mediante la empatía y el respeto entre los integrantes de la clase, la organización de aula, y el control de las acciones disciplinarias del estudiante. Para llevar una buena instrucción en el aula, sugirió la comunicación con los estudiantes, formular preguntas, generar espacios de discusión, dar información y explicación organizada, comprometerse hacia el aprendizaje y evaluar con frecuencia. Otro aspecto, es la responsabilidad profesional del docente, quien debe reflexionar sobre la enseñanza que ejecuta, diligenciar registros donde se evidencie el avance de sus estudiantes, mantener comunicación continua y permanente con los padres, tener sentido de pertenencia con la institución y trabajar en equipo. (p.41)

A nivel nacional, Hernández (2024) presentó una tesis doctoral titulada “Aproximación teórica de la comprensión lectora en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de educación básica secundaria” en la Universidad Pedagógica Experimental el Libertador (UPEL), Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio. El propósito estuvo centrado en encontrar aproximaciones teóricas sobre la comprensión lectora en el desarrollo de competencias Matemáticas, cuyos núdulos conceptuales está: la comprensión lectora, como parte importante en el desarrollo del pensamiento lógico matemático y procedimental del estudiante durante la resolución de problemas. Las competencias Matemáticas, estipuladas en cinco procesos y cinco sistemas orientan la práctica educativa y se deben integrar al diseño de situaciones de aprendizaje para desarrollar habilidades matemáticas en los niños, niñas y adolescentes, y La Educación Básica Secundaria, que centró el análisis del estudio.

Asumió el enfoque del método mixto secuencial, dentro de un paradigma interpretativo, el escenario fue la Institución Educativa La Victoria en el municipio de Cantagallo, Bolívar,

Colombia. Se seleccionó como participantes a 5 docentes de matemática, que fueron entrevistados en profundidad para conocer la percepción, conciencia y estrategias sobre la comprensión lectora y las habilidades matemáticas. Para la muestra cuantitativa, se realizó una encuesta a 67 estudiantes grado 6 a 9, se diseñó un cuestionario con 39 preguntas con medición escala Likert para conocer la percepción de los estudiantes sobre el aprendizaje de la matemática y cómo influye la comprensión lectora en ese aprendizaje. Los resultados fueron tratados por separado según los procesos pertinentes del enfoque. Como hallazgos se encontró cinco categorías de la comprensión en el desarrollo de competencia lectoras:

1. Resolución de problemas, donde se resalta la importancia de la comprensión lectora como un medio fundamental para encontrar soluciones de manera efectiva.
2. Aprendizajes cotidianos, el ámbito real es el mejor medio para propiciar el desarrollo de las competencias básicas en matemáticas y generar interés en el estudiante.
3. Evaluación, surge de la relación existente entre la comprensión lectora y las habilidades matemáticas, para que el estudiante se empodere y demuestre el aprendizaje logrado.
4. Desempeño del estudiante, se asume desde el trabajo colaborativo, el estudiante logra desarrollar la comprensión de situaciones problemas y habilidades cognitivas en el proceso de resolución, desde la perspectiva de otros.
5. Acompañamiento de los padres, los padres son corresponsables en la educación integral sus hijos, porque apoyan y mantienen en ellos la motivación por aprender con sentido académico, comunitario o social. (p. 135-140)

Esta investigación ofreció a mi estudio algunos aportes teóricos y metodológicos con el uso de la tecnología para el análisis de datos cualitativos a través del software Atlas Ti, además de las siguientes consideraciones: La comprensión lectora se logra en los estudiantes con el acompañamiento de padres y docentes, a través de la enseñanza contextualizada y enfocada hacia la resolución de problemas. La comprensión matemática se logra cuando se establece la correspondencia entre lo lingüístico y lo simbólico, y se aborda en ambientes de aprendizaje colaborativo para mejorar la actuación del estudiante. La retroalimentación de procesos en la resolución de problemas es necesaria para la concreción de los saberes matemáticos.

La segunda investigación a nivel nacional es la de Perdomo (2023), que presenta una tesis doctoral de la Universidad Antonio Nariño de Bogotá, titulada: “Competencia comunicativa en el aprendizaje de la resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas en un ambiente de aula invertida.” El propósito de este estudio fue generar una teoría local que describa y explique el uso de la competencia comunicativa en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, específicamente en la resolución de problemas de ecuaciones lineales y cuadráticas

en un ambiente de aula invertida propuesto por Rochmiyati, Wijayanto y Supriadi (2020) que sigue cuatro etapas: adecuación del material, exploración, retroalimentación y profundización. Inicialmente, los estudiantes exploran el material en su casa en forma individual, luego llegan al aula a retroalimentar y profundizar con sus compañeros y el profesor con el fin de comprender, solucionar, explicar y argumentar a otros su forma de pensar.

La investigación usó el enfoque cualitativo basado en el método de la teoría fundamentada con paradigma interpretativo. El escenario fue la Institución Educativa Ángel María Paredes, de la ciudad de Neiva, cuyos participantes fueron los estudiantes de octavo que de la jornada de la mañana. Entre los instrumentos de recolección que fueron utilizados están: la entrevista semiestructurada, grabaciones de las conversaciones entre estudiantes en el desarrollo de actividades de socialización y confrontación, análisis de documentos escritos que contienen la solución de los problemas, al igual que las anotaciones de las observaciones y notas de campo realizadas por el investigado. De los resultados, surgieron cuatro categorías comunicativas en el aprendizaje de la matemática a saber:

1. Competencia lingüística. Contiene a las subcategorías: el vocabulario y el uso de símbolos
2. Competencia discursiva. La cual surge de: la coherencia y cohesión en la presentación de sus argumentos, y la argumentación estructurada.
3. Competencia sociolingüística. Contiene las propiedades y dimensiones de los conceptos "palabras cotidianas", y "manipulación de objetos"
4. Competencia estratégica. Apoyada desde: enfoques de resolución, y razonamiento y argumentación. (p.138)

El aporte a mi investigación estuvo centrado en la teoría, la metodología y los resultados sobre las competencias comunicativas en el aprendizaje de la resolución de problemas. La Competencia lingüística se enfocó en el uso del lenguaje matemático, la selección de términos y el manejo algebraico, se evaluó la comunicación escrita, la capacidad de explicar conceptos matemáticos y procedimientos usando el lenguaje simbólico al resolver situaciones planteadas. La Competencia discursiva enfatizó en la expresión oral y escrita al exponer pensamientos y procedimientos de manera clara y precisa, la lógica respaldó y contribuyó a una comprensión constante y efectiva en los procesos de resolución. En la Competencia sociolingüística, los diálogos fueron argumentados con expresiones corporales y verbales comunes para acceder a la comprensión de ideas complejas y fortalecer la coherencia comunicativa. Durante el proceso de

resolución, la Competencia estratégica, implicó el análisis exhaustivo del problema para identificar las variables y relaciones matemáticas, buscar y aplicar estrategias lógicas o secuenciales en la obtención de la solución.

A nivel local, Silva (2024) presenta un estudio a nivel doctoral titulado: “La Resolución de Problemas en el área de Matemáticas mediado por la comprensión del Método Pólya.” de la (UPEL), en Rubio. El propósito estuvo centrado en Generar un aporte teórico para la resolución de problemas en el área de matemática mediado por la comprensión del método Pólya en el docente de educación básica secundaria. Asumió una postura metodológica desde el paradigma Interpretativo, apoyada por el método Hermenéutico que según Dilthey (1978) permite fundamentar y legitimar las aproximaciones interpretativas centradas en la comprensión y significados en contextos específicos. La técnica fue entrevistas en profundidad, los informantes clave fueron 3 estudiantes de décimo grado y 3 profesores del área de matemáticas con 5 años de servicio en el colegio integrado Divino Niño del municipio de Capitanejo, Santander. Los hallazgos permitieron acercarse al contexto y a la realidad de vida de los sujetos en estudio, para aportar y profundizar epistemológicamente desde los procesos didácticos permeados por el método Pólya, mejorar la comprensión de la resolución de problemas y construir la teoría centrada en: Didáctica de la comprensión, didáctica de la concepción, didáctica de la ejecución, y didáctica resiliente y la retrospección.

En la didáctica de la comprensión, hizo referencia a las acciones que el profesor debe ejecutar para lograr desarrollar en el estudiante, una lectura consiente en matemáticas, que le permite interpretar enunciados, símbolos y relaciones entre datos o incógnitas; modelar y comparar una misma situación a través de diferentes representaciones (gráficos, tablas) teniendo en cuenta el contexto de cada problema. Para la didáctica de la concepción, se tuvo en cuenta la actitud y la motivación como piezas fundamentales en el aprendizaje y búsqueda de estrategias que favorecen en el estudiante un proceso mental cognitivo. En relación, a la didáctica de la ejecución hizo referencia a la participación activa del estudiante con sus pares y el profesor, este último, es quien propone de manera concreta, decidida, pensada y exitosa, elementos comunicativos para que aparezcan los contenidos y conocimientos que encierra las situaciones problemas. Y en la didáctica resiliente y la retrospección se relacionó con el saber escuchar, comprender y comunicarse con sus propias ideas y la de los demás, con el fin de

validar estrategias ejecutadas en la garantía de la solución correcta de los problemas. El aporte de este estudio, está dado por el basamento teórico en relación a la resolución de problemas, la visualización metodológica desde las transcripciones textuales hasta el proceso de categorización, uso de gráficos y tablas para la interpretación de resultados que dio origen a la construcción teórica a partir de cuatro las categorías emergentes de la didáctica.

En segundo lugar, a nivel regional, se encuentra la tesis doctoral que realizó Vargas (2021) titulada “Competencias comunicativas del docente en el desarrollo de su práctica pedagógica” de la (UPEL), Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio, Venezuela, tuvo como objetivo: Generar constructos teóricos que expliquen las competencias comunicativas del docente en el desarrollo de su práctica pedagógica.

Presenta una investigación realizada por Fuentes (2018) donde se afirma que la comunicación es la herramienta principal del modelo educativo por competencias, ya que enseñar, aprender y comunicar pueden considerarse como sinónimos, por tanto, la educación y la comunicación, están íntimamente ligadas y la una perfecciona a la otra.

La investigación cualitativa, se enfocó en el paradigma interpretativo con método fenomenológico. Los informantes claves fueron 2 docentes, 2 estudiantes, el rector, 1 coordinador y 1 padre de familia la Institución Educativa Jaime Garzón del municipio de Cúcuta, Norte de Santander. Sus voces permitieron categorizar, triangular y teorizar. Para el proceso de análisis de la información, se estableció unidades temáticas previas en relación con los objetivos propuestos, se conformaron subcategorías y categorías para la organización de la información, la interpretación, la contrastación y la generación de constructos con relación a las competencias comunicativas del docente en su práctica pedagógica:

1. La complejidad de las competencias comunicativa. Las competencias comunicativas tienen que ser “efectivas y afectivas”. Efectivas a medida que el docente desarrolle su comunicación oral o escrita en forma clara y precisa para que los estudiantes puedan “captarla, interpretarla y comprenderla”; y afectiva, siempre que la postura de su cuerpo, los movimientos de sus manos, los gestos y sus miradas expresen siempre afecto e intercambien información por los diferentes canales como: la vista, el oído y el tacto. (p.155)

2. El autoritarismo Permanece como protagonista central en la comunicación pedagógica, cuyas consecuencias son la poca participación, poco efectiva, en dirección vertical y restringida. La autora comenta que, el profesor tiene en su imaginario, que él es quien tiene la razón y se siente dueño absoluto del conocimiento, la verdad, el saber y las

experiencias de aprendizajes.(p.161) Por consiguiente, los mensajes se dan en una sola dirección de arriba abajo, siendo el docente el protagonista que dirige el proceso discursivo y toma las decisiones pedagógicas, dejando a un lado los intereses de los estudiantes, que poco participan y mantienen el miedo de preguntar ante la autoridad que ejerce el docente en su quehacer pedagógico.

3. La concepción ideal vs el desconocimiento teórico y práctico de las competencias comunicativas en el docente. El estudio evidenció que, en las ideas del docente no permanece el interés por mejorar las competencias comunicativas, ni brindar una pedagogía que facilite la comunicación de manera eficaz y adecuada, involucrando a las partes. Los docentes siguen educando con sus deficiencias y limitaciones en sus competencias comunicativas. (p. 169)

El estudio aportó a esta investigación metodología para abordar el estudio y teoría sobre las competencias comunicativas del docente en las que aparecen concepciones, ideales, limitaciones y desconocimiento en el manejo de habilidades lingüísticas, las relaciones interpersonales y la comunicación pedagógica efectiva. Brinda una caracterización de las competencias comunicativas como: un proceso complejo, que involucra las reglas gramaticales, el lenguaje, los pensamientos, las emociones, los conocimientos y saberes. Además, la autora manifestó que la comunicación es un proceso humano que inicia con el lenguaje de manera natural y requiere de la competencia lingüística para la formación de competencias comunicativas en los estudiantes a medida que el docente también las posea. Debe ser efectiva, en el uso del lenguaje, gestos, posturas y comportamientos, para fortalecer la confianza y las relaciones interpersonales de la comunicación afectiva. Esto permitirá resolver situaciones comunicativas (conflictivas) a la luz del cumplimiento de funciones y las responsabilidades educativas. En consecuencia, las contribuciones individuales de los estudios anteriormente expuestos permitieron reconocer la importancia de la comunicación en la práctica pedagógica del aula, en un ambiente de resolución de problemas y hacen parte del estado del arte de la problemática que se pretendió abordar en esta tesis doctoral, cuyos hallazgos, referencias y aportes fueron referencia para la interpretación, el análisis, la discusión, la triangulación y la contrastación de los resultados.

Evolución histórica de la comunicación matemática

La comunicación matemática es tan antigua como el conocimiento humano, si nos remontamos a la Prehistoria, podemos apreciar cómo el hombre comunicaba sus ideas a través

de los diseños y dibujos en los utensilios de barro o las pinturas rupestre en las cavernas, haciendo uso de la geometría. En la historia, con el surgimiento de la escritura, grandes civilizaciones en la edad antigua, como los egipcios, los chinos, los romanos, los hindú, etc., crearon su propio sistema de numeración para solucionar problemas de su entorno social y económico al calcular, comunicar y llevar cuentas de sus transacciones comerciales. El sistema decimal actual surgió de los hindú, los árabes se dieron cuenta que el sistema hindú era más sencillo que el sistema romano, por la facilidad para escribir grandes cantidades con solo diez símbolos, así que lo adaptaron y lo dieron a conocer a otras culturas. Usaron el invento de los egipcios, el papiro, una planta acuática que al secar se podría escribir en ella, para preservar y comunicar los descubrimientos matemáticos de la época, el más conocido es el papiro de Rhind del año 1650 a.c. en el que aparece escrito la explicación y solución del área de un triángulo.

Posteriormente, los griegos dieron explicaciones a fenómenos naturales, sentaron las bases de la geometría y la aritmética, por ejemplo, Euclides (aprox. 225- 265 a.c.) realizó aportes teóricos al estudio de la geometría, definió el cálculo de áreas y volúmenes; Arquímedes de Siracusa (287 – 212 a.c.) relacionó la matemática con la física al poder calcular los centros de gravedad de figuras geométricas. En la edad media, el trabajo Thales de Mileto (630 a 545 a.c.) y Pitágoras de Samos (580-495 a.c.) evidenciaron la estrecha relación entre la aritmética y la geometría, y permitieron que la comunicación matemática se estructurara en definiciones, teoremas y demostraciones. Desde la edad Moderna, con la invención de la imprenta, la comunicación de matemática griega y el sistema de numeración hindú-arábigo se extendió por todo el mundo e influyo para que surgieran grandes pensadores hasta nuestros días, que han transformado con sus conocimientos la matemática, la cual es base fundamental para acceder a todo conocimiento científico y tecnológico.

En Colombia, en la época de la colonia apareció una problemática social, lidiar con un gran número de mestizos y cimarrones desocupados en las diferentes ciudades, que adoptaron la mendicidad como forma de vida; Surge entonces, la necesidad de la educación en las ciencias (incluida la matemática), las artes y los oficios, esta responsabilidad fue dada al clero de la iglesia que impartía también el cristianismo; la educación inicialmente era para los hombres, algunas mujeres con privilegios sociales podían acceder a ella. En el siglo XIX, aparecen las instituciones formadoras de maestros y solo a finales del siglo, se creó la primera escuela normal femenina

para que la mujer accediera a la educación superior, luego en el siglo XX, surgen las Facultades de Educación con saber específico donde predomina “la educación bancaria”, que Freire considera “instrumento de opresión” y aún se mantiene vigente en nuestros días, esto confirma en estudios recientes como el ejecutado por Vargas (2021) quien considera que: “las competencias comunicativas del docente se inclinan hacia a la tendencia tradicional puesto que los aspectos que la caracterizan reflejan verticalidad, rigidez, restringida, poco participativa y por supuesto inefectiva” (p. 159) El profesor es quien posee y transmite parte de lo que sabe y el estudiante almacena y repite ese saber sin claro sentido de lo que aprende. Al igual Hernández (2024) afirma que: “el desarrollo y enfoque de la enseñanza demandan estrategias que van más allá de la simple transmisión de conocimientos.” (P. 123) Porque con ello, no promueve el pensamiento, la comprensión de situaciones y la comunicación asertiva en el aula.

Fundamentación teórica- epistemológica

La comunicación en la enseñanza de la matemática.

La enseñanza de la matemática en Colombia se estructuró en 1998, en un trabajo conjunto realizado con los académicos de la época y el Ministerio de Educación Nacional (MEN), para apoyar la planeación y fundamentación de áreas obligatorias de la educación básica y media, en un documento llamado Lineamientos Curriculares. En este trabajo, se evidenció que los maestros tenían diversas concepciones sobre la matemática, la consideran como un instrumento que ayuda al estudiante a desarrollar habilidades y destrezas para resolver problemas de la vida cotidiana, como una forma para comunicar el pensamiento lógico, referida al uso de símbolos, procedimientos y algoritmos. Para unificar los criterios en la enseñanza de la matemática del país, surgen los Estándares Básicos de Competencia (MEN, 2006), que define:

Las matemáticas son una actividad humana inserta en y condicionada por la cultura y por su historia, en la cual se utilizan distintos recursos lingüísticos y expresivos para plantear y solucionar problemas tanto internos como externos a las matemáticas mismas. En la búsqueda de soluciones y respuestas a estos problemas surgen progresivamente técnicas, reglas y sus respectivas justificaciones, las cuales son socialmente decantadas y compartidas. (p. 49).

De acuerdo con lo anterior, la matemática surgió por la necesidad humana de querer contar, llevar cuentas, buscar explicaciones a fenómenos naturales o resolver situaciones del

contexto cultural, en todo ello, la interacción social o el trabajo colectivo de las mentes inquietas fue fundamental para determinar acciones o estrategias correctas que llevaron a la solución de los interrogantes o problemas, usaron diferentes demostraciones para poner a prueba los conocimientos y poder asumir los resultados como verdades absolutas. Por lo tanto, la enseñanza de la matemática no se debe focalizar simplemente en impartir un conjunto de conceptos, relaciones y procedimientos que el estudiante debe aprender en forma simbólica y estática, como se ha pensado por mucho tiempo; requiere que las concepciones matemáticas sean socializadas, construidas, refinadas y comunicadas, para ser apropiadas y desarrolladas a través de diferentes lenguajes como el natural, gestual, gráfico o algebraico. Una forma de hacerlo, es familiarizar al estudiante con el planteamiento y solución de problemas, donde las ideas se puedan expresar, representar, leer, escribir, hablar y escuchar, permitiendo en ellos, el acercamiento, la confianza y la claridad del conocimiento matemático a través de la comunicación.

Para que un estudiante logre comprender y aprender un contenido matemático, Duval (1995 a) propone usar mínimo dos formas diferentes de representación, que él las define como “representaciones semióticas” las cuales pueden ser: figuras, esquemas, gráficos, expresiones simbólicas, expresiones lingüísticas, etc. Por consiguiente, en la enseñanza de la matemática el profesor debe comunicar y usar diferentes formas de representación de un mismo objeto matemático, por ejemplo, una función puede ser representada en forma verbal, algebraica o gráfica, con el fin de ampliar la conceptualización e interpretación de la misma. Duval especifica que en todo proceso matemático existen dos clases de transformaciones de representaciones semióticas: la conversión y el tratamiento; La conversión hace referencia al cambio de un sistema semiótico de representación a otro, y el tratamiento corresponde a la coherencia interna que mantiene un mismo sistema semiótico entretelado en el proceso de solución.

Grafico 3.

Transformaciones de una representación semiótica en otra



Nota. Tomado de Duval (citado por contreras 2022, p. 46).

En el gráfico 3, se observan los dos tipos de transformaciones de una misma situación, la conversión es el cambio del lenguaje verbal al algebraico representado por una ecuación lineal, mientras que el tratamiento muestra el algoritmo o procedimiento que se usa para resolver dicha ecuación. Aunque, se mencionan que son dos tipos de transformación, siempre estarán inmersos en un todo la conversión y el tratamiento, en el planteamiento y resolución de problemas. Por ello, el docente en su práctica pedagógica debe centrarse en la comprensión e interpretación a diferentes problemas, para que el estudiante pueda realizar la conversión y se familiarice con el del lenguaje algebraico; abrir espacios de socialización para validar o refutar los diferentes tratamientos que pueden surgir de un objeto matemático, con el fin de comprender la variación y la correcta ejecución de los mismos.

Lo anterior, apunta a una práctica didáctica bien planeada, ejecutada y evaluada por parte del docente y centrada en el estudiante, que, acompañada por diferentes recursos y estrategias metodológicas, fortalecen la enseñanza. Es el docente el facilitador del conocimiento, quien dispone de toda su creatividad para transformar la matemática en un verdadero aprendizaje para el estudiante, por tanto, la comunicación toma su importancia en la comprensión clara de los conceptos y procedimientos, en el logro de la transposición didáctica, que Chevallard (1991) concibe como los cambios que sufre el saber científico para poder ser enseñando, para ello, se debe dar un tiempo de aprendizaje donde el estudiante pueda superar los bloqueos cognitivos y obtener nuevos conocimientos.

Sin embargo, durante la enseñanza de la matemática aparecen barreras comunicativas, que son fallas u obstáculos para la comunicación entre los estudiantes y el docente, Para De Gasperin (2005): “lo importante es analizar dichos obstáculos, identificarlos y poder operar sobre ellos de modo tal que las relaciones interpersonales y los procesos de educación en el aula puedan superar dichos obstáculos.” (P. 94), para este autor el obstáculo más frecuente en las relaciones humanas es el no escuchar. La escucha implica estar atento a lo que se dice en forma verbal y a lo que no se dice con la voz, pero se expresa con las actitudes o el lenguaje corporal. “Un estudiante puede sentir fortalecida su autoestima sólo por sentirse escuchado.” (P. 94) De ahí radica que el docente sea quien estimule el respeto por los otros cuando se expresan o comunican algo, la escucha genera empatía, sentido comunicativo e implica entrar en el silencio, aprender a callar. Esta es una barrera que cuesta mucho controlar en el aula, por los niveles de ruido que se manejan en los ambientes escolares. Para De Gasperin (2005) los obstáculos más frecuentes en la comunicación de las relaciones humanas son los siguientes:

1. No escuchar.
2. El poder, la ideología, el estatus.
3. El prejuizar, adivinar, suponer.
4. Las actitudes negativas, la subjetividad.
5. La superficialidad.
6. La rutina de vivir.
7. El engaño, la mentira.
8. El lenguaje.
9. El miedo.
10. La crítica destructiva.
11. Las lenguas y la cultura.
12. El creer que sólo existe una realidad (la nuestra, por supuesto).
13. La prisa, la impaciencia.
14. El modo de comunicarnos.
15. El no empatizar. (P.96)

En este estudio no se explica cada una de las barreras comunicativas, pero, es importante tener en cuenta este listado, para el desarrollo de la investigación y detectar según las apreciaciones de los docentes y estudiantes, los obstáculos que con frecuencia impiden la comprensión matemática en el aula.

La comunicación en el aprendizaje de la matemática.

La comunicación se contempla como uno de los cinco procesos generales para el

desarrollo de la educación matemática, en los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998), al afirmar que: “La comunicación es la esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las matemáticas” (p.74). Es decir, si se garantiza la comunicación asertiva en el aula, se puede lograr aprendizajes significativos en los estudiantes teniendo en cuenta los presaberes sobre conceptos y procedimientos matemáticos. La buena comunicación implica que los estudiantes interactúen con el saber entre ellos mismos y el docente; ser evaluadores de su propio pensamiento y reconocer sus errores o aciertos en la interpretación, conceptualización o ejecución de procedimientos al escuchar las ideas de otros sobre un mismo tema o situación matemática. Así mismo, Hatano y Inagaki (citado por la NCTM 2000) manifiestan que: “Los alumnos que se involucran en discusiones para buscar soluciones, especialmente cuando hay desacuerdo, llegarán a una mejor comprensión matemática medida que intentan convencer a sus compañeros sobre los diferentes puntos de vista.” (p. 64). De ahí que, la formulación de preguntas correctas y oportunas son de vital importancia para obtener respuestas que mejoran el nivel de comprensión, el desarrollo de los procesos y nociones matemáticas, que pueda contener la situación planteada en el aula de clase.

Los estudiantes pueden comunicarse matemáticamente a medida que el docente propicie un ambiente natural para comentar las ideas, debatirlas y llegar a consensos sobre ellas, esto lo afirma la NTCM (citada en los lineamientos curriculares 1998) al proponer que la comunicación matemática puede darse cuando los estudiantes trabajan en pequeños grupos de forma colaborativa, lo cual permitirá que los estudiantes:

- “Adquieran seguridad para preguntar, para explicar su razonamiento, para argumentar y para resolver problemas.
- Se motiven a expresar lo que no se atreven a exteriorizar.
- Lean, interpreten y desarrollen investigaciones matemáticas en clase; discutan, escuchen y negocien sus ideas con otros estudiantes en forma individual, en pequeños grupos y con la clase completa.
- Escriban sobre las matemáticas y sobre sus impresiones y creencias tanto en informes de grupo, diarios personales, tareas en casa y actividades de evaluación.
- Hagan informes orales en clase en los cuales comunican a través de gráficos, palabras, ecuaciones, tablas y representaciones físicas.
- Frecuentemente estén pasando del lenguaje cotidiano al lenguaje simbólico.” (p. 75)

Estas actividades, debe ser fomentadas por el educador para que la comunicación sea rica, variada y construida a partir de lo que los estudiantes proponen. Sin embargo, observamos con

frecuencia, que los estudiantes poco hablan en las clases de matemática, la participación es muy pobre por temor a equivocarse o porque no saben hacerlo, es ahí, donde el papel del educador cobra importancia para animarlos y enseñarles cómo hacerlo. Es necesario planear y estructurar actividades adecuadas que faciliten la conversación y discusión de ideas; evitar las actividades de tareas repetitivas, las cuales únicamente entrenan al estudiante en la ejecución correcta de algoritmos o procedimientos y poco desarrollan la comunicación y el pensamiento matemático.

Actualmente, una forma de interactuar con los estudiantes es a través de preguntas, que suelen ser formuladas inicialmente por el profesor, pero, cuando se crea en el aula un ambiente de confianza y respeto, los estudiantes poco a poco se atreven a hacer sus propias preguntas. La pregunta en el aprendizaje busca sonsear continuamente a los estudiantes sobre algún tema y modelar en ellos, un pensamiento inquisitivo y explorador, que según Forero (2014) es hacer un cuestionamiento socrático, donde el docente juega un papel fundamental: “hace seguimiento a todas las respuestas mediante más preguntas y selecciona aquellas que permita avanzar en la discusión.” (P.67) es decir, con la pregunta se mantiene enfocada la discusión, se estimula al estudiante para que realice sus propios cuestionamientos y así poder explorar lo que piensa sobre el tema, sintetizar lo que se discute en el consenso e involucrar en el diálogo la mayor cantidad posible de estudiantes para generar, en ellos, un pensamiento lógico y crítico. Para iniciar, un debate es necesario empezar con preguntas sencillas, esto enfoca la atención y motiva la participación en el razonamiento colectivo.

Por otra parte, muchas investigaciones han especificado la importancia del trabajo colaborativo en el aula, como una de las mejores formas de interacción entre pares (en pequeños grupos) y con el profesor, donde se prioriza la negociación, el intercambio y la participación en la construcción conjunta de conocimientos. Según Roselli (2016) existe una gran diferencia entre los términos “colaboración” y “cooperación” al plantear que, la cooperación hace referencia a la distribución de la tarea, cada uno hace una parte; mientras que, la colaboración requiere que todos intervengan y participen colectivamente en la realización de la tarea, todos aprenden lo mismo.

Además, Roselli (2016) afirma que las raíces teóricas del aprendizaje colaborativo propuestos Piaget y Vygotsky converge en tres teorías significativas para tener en cuenta en el aula de clase: el conflicto sociocognitivo, la intersubjetividad y la cognición distribuida. Entendido

el conflicto sociocognitivo como el factor determinante del desarrollo intelectual, hace referencia a la posible la descentración cognitiva del sujeto y, con ello, el progreso intelectual, se da cuando el docente deja de ser el protagonista y única fuente del conocimiento. El conflicto aparece cuando se plantean problemas de interés común que no pueden ser resueltos de forma inmediata, lo cual requiere de un proceso de reflexión y comunicación entre pares, para superar los desacuerdos y buscar entre todos la solución.

Por otra parte, la intersubjetividad, entendida esta como la comunicación mediada, la interacción con los demás (o consigo mismo), se refiere al diálogo entre los mismos estudiantes o con el docente, es una interactividad, en la que todos intervienen en la realización de una tarea, mediada por el lenguaje natural, gestual y simbólico. Según Roselli (2016): “la conciencia individual emerge gracias y a través de la interacción comunicativa con los otros” (p. 226). Esto recuerda a los estudiantes la importancia del trabajo individual y la responsabilidad conjunta que tienen con el profesor en cuanto al aprendizaje de la matemática. Ellos deben aclarar sus dudas, organizar y registrar sus pensamientos, socializar y debatir en voz alta sus ideas para llegar a consensos comunes y construir el conocimiento. Finalmente, la cognición distribuida, se refiere a la distribución del funcionamiento cognitivo en relación con los materiales o herramientas utilizadas y los actores sociales intervinientes. Existe una cognición física repartida por medio de cuadernos, libreta de apuntes y demás herramientas de trabajo. Una cognición social determinada por los grupos de trabajo y una cognición simbólica distribuida en dibujos, y representaciones gráficas que organizan el trabajo colaborativo.

La comunicación y la resolución de problemas.

En consecuencia, el ambiente más propicio para que ocurra la comunicación en el aula de clase es mediante la resolución de problemas, no es para utilizar como práctica al final cuando el estudiante ha alcanzado un conocimiento, sino para poder explorar, descubrir, desarrollar o reinventar las matemáticas. El docente como facilitador de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas debe motivar y permitir que los estudiantes exploren las condiciones del problema, expliquen el problema e interpreten lo que deben hacer para buscar la solución. Según Polya (citado en los Lineamientos Curriculares, MEN 1998):

resolver un problema es encontrar un camino allí donde no se conocía previamente

camino alguno, encontrar la forma de salir de una dificultad, encontrar la forma de sortear un obstáculo, conseguir el fin deseado, que no es conseguible de forma inmediata, utilizando los medios adecuados. (p. 52)

Para ello, propuso cuatro fases para resolver cualquier tipo de problema: Comprensión del problema. Concepción de un plan. Ejecución del plan y Examinar la solución. En cada una de estas fases, propone una serie de interrogantes que puede realizar el mismo estudiante para avanzar en la resolución del problema. Dentro de la concepción de un plan, se pueden usar las estrategias heurísticas que Shoenfeld (1992) propuso para buscar alguna estrategia que conduzca a la solución de un problema, entre las más conocidas están: Empezar por lo fácil, trabajar a ensayo y error, hacer un dibujo, usar una notación simbólica, relacionarlo con problemas similares, buscar problemas análogos, trabajar por partes, replantear el problema, realizar generalizaciones, modificar el problema, trabajar en dirección contraria, etc.

Otro autor, que sigue las ideas de Polya es De Guzmán (1991) quien propone que para formar en el estudiante un verdadero aprendizaje, la enseñanza debe partir de situaciones problemáticas donde se desarrollan los procesos de pensamiento, los procesos de aprendizaje y los contenidos matemáticos. Según De Guzmán (citado en los lineamientos curriculares 1998 p.24) se busca que el alumno domine objetos matemáticos; active la capacidad mental; se cuestione para mejorarlo cada vez más; adquiera mayor confianza de sí mismo; sienta gusto por los retos mentales y se entrene para la solucionar otros problemas. De Guzmán (1991), menciona la importancia de una actitud adecuada cuando se quiere enfrentar una situación problema, porque se conoce inicialmente lo que se desea encontrar, pero no se sabe el camino para obtener la solución, esto puede generar actitudes negativas o bloqueos en el pensamiento que se pueden superar siguiendo las cuatro fases de resolución.

En la primera fase, Familiarización con el problema De Guzmán (1991) dice: “Trata de entender a fondo la situación. Con paz, con tranquilidad, a tu ritmo. Juega con la situación [...] piérdete el miedo.” (p. 80). Hace referencia a leer el problema varias veces, sin afán, para comprender la situación, encontrar relaciones entre los datos y las variables, e intentar describir el problema con sus palabras. En la segunda fase, Establecer un plan, afirma: “Empieza por lo fácil, experimenta, hazte un esquema, una figura, un diagrama” (De Guzmán, 1991, p.80) se refiere a la simplificación del problema, si aparecen grandes cantidades en el enunciado imagina lo mismo con cantidades más pequeñas, si el problema está planteado de forma general trabajar

con valores concretos, realizar un dibujo, un gráfico o cualquier representación de la situación para observar alguna pista sobre la posible solución. También recomienda: “Escoge un lenguaje adecuado, una notación apropiada” hacer la conversión de la escritura natural a la simbólica. “Busca un problema semejante” significa pensar en un problema similar y recordar ¿Cómo se resolvió? Ir de lo particular a lo general del problema.

En la tercera fase, Ejecución del plan, recomienda De Guzmán (1991): “Seleccionar y llevar adelante las mejores ideas que se han presentado en la fase anterior. Actúa con flexibilidad. No se rinda fácilmente.” (p.80) Evitar enfrascarse con una sola estrategia, al observar que no conduce a nada, dejarla y tomar otra o realizar una combinación de ellas. Tratar de llegar hasta el final y evaluar ¿Cómo salió? ¿Está seguro? Mirar bien la solución. Finalmente, en la Verificación del proceso recomienda: “Examina a fondo el camino que has seguido. ¿Cómo has llegado a la solución? O bien ¿Por qué no llegaste?” (De Guzmán, 1991, p.81) Consiste en describir los momentos de atasco y expresar la forma como ha salido de ellos, analizar si el cambio de rumbo si ha sido acertado o no, comprender la solución que obtuvo si tiene sentido o es absurda según las condiciones iniciales del problema. “Mira si encuentras un camino más simple. Mira hasta dónde llega el método. Reflexiona sobre tu propio proceso de pensamiento y saca consecuencias para el futuro.” (p.81) Permite revisar si existe otra manera de resolver el mismo problema y generalizar el método a situaciones similares.

Por lo tanto, cuando el profesor crea espacios para socializar lo pensado en cada paso de resolución, el conocimiento se consolida, los conceptos matemáticos se aclaran y se aprenden significativamente. Esta es una tarea del educador, fomentar la comunicación activa en sus estudiantes como apoyo al aprendizaje de nuevos conceptos y nuevas estrategias de solución, a medida que, ellos presentan en forma oral o escrito sus métodos para resolver problemas, pueden realizar preguntas sobre algo que poco logran entender, justificar con argumentos a un compañero o al profesor a través de dibujos, diagramas o símbolos matemáticos. Además, logran observar en la socialización, que la solución de problemas no se obtiene siempre de la misma forma, que existen diversas estrategias o caminos para llegar a la solución, e inclusive, se puede evaluar cual de todas es la mejor según el tipo de problema. Este énfasis de comunicación es para todos los estudiantes y no solo los que siempre participan o se comunican mejor.

Por otra parte, dentro de la comunicación y resolución de problemas otro elemento

fundamental es la contextualización matemática de los problemas, que hace referencia a la aplicación de los conocimientos adquiridos en la solución de diversos problemas. Así lo especifica, el MEN (1998) en los Lineamientos Curriculares:

El acercamiento de los estudiantes a las matemáticas, a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas. (P.24)

De lo anterior, se puede inferir que existen tres contextos claves para resolver problemas con los estudiantes, situaciones de la vida diaria, de las mismas matemáticas y de las otras ciencias, con el fin de dar sentido y significado al aprendizaje de los conocimientos inmersos en cada una de ellas. Proponer problemas en contexto no es una tarea fácil requiere que el docente dedique tiempo para pensar, organizar y establecer situaciones de interés general, que motive a los estudiantes querer resolver situaciones cotidianas, que al ser tan familiares se dispongan a explorar y desarrollar estrategias que conduzcan a la solución. La resolución de problemas y su aplicación a diferentes contextos, no debe ser un momento al final del desarrollo de un tema, sino todo lo contrario, es iniciar con un problema que conduzca el desarrollo del tema u objetivo de aprendizaje de la clase.

Teoría del aprendizaje significativo

Las teorías de aprendizaje son diferentes versiones que explican cómo se da el aprendizaje y como se obtiene nuevos conocimientos. Una de las más importantes en el contexto educativo es la teoría de aprendizaje de Ausubel (1963) porque provee una base teórica fuerte para comprender como los estudiantes logran aprendizajes sólidos y perdurables. la idea fundamental de esta teoría es que el aprendizaje es más efectivo y significativo a medida que se relacione el nuevo conocimiento, con la estructura cognitiva que existe en el estudiante. En el campo de las matemáticas, esto quiere decir, que los contenidos deben ser expuestos por el docente de manera que los estudiantes logren vincularlos con su saber previo y la experiencia vivida, para que los puedan comprender y usar en los diversos contextos, por consiguiente, el docente no puede limitarse a ser un transmisor de fórmulas y procedimientos rutinarios que poco o nada motivan al estudiante y vuelven tedioso, difícil y carente de sentido el aprendizaje

de la matemática.

Un aspecto fundamental en la teoría de Ausubel son los organizadores previos, hace referencia a las concepciones iniciales que se posee para anclar y asimilar el nuevo conocimiento, en la clase de matemática, es necesario que el docente conozca los saberes previos de sus estudiantes, por medio de un diagnóstico o sondeo con el fin de comprender cuales son los presaberes que poseen antes de introducir un nuevo conocimiento y buscar estrategias prácticas para que ellos puedan entrelazar lo que saben con lo que están aprendiendo. El aprendizaje significativo requiere también que el estudiante participe activamente del aprendizaje, se cuestione, relaciones, reorganice sus saberes previos y brinde sus aportes, al desarrollo de las actividades pedagógicas que se plantean en el aula. Para ello, los docentes deben establecer diferentes estrategias pedagógicas que faciliten la conexión de los nuevos conocimientos con los conocimientos previos a través una forma de hacerlos como se planteó anteriormente es a través de la resolución de problemas, la discusión de las ideas, estrategias y procedimientos, y la aplicación al contexto real de lo aprendido.

Por otra parte, el aprendizaje significativo también requiere de espacios de reflexión profunda sobre los conceptos previos y el aprendizaje logrado, es por ello que el docente debe proveer espacios para que el estudiante se autoevalúe y pueda comprender cuales son su habilidades o virtudes frente al conocimiento matemático y tome conciencia de sus dificultades para que pueda superarlas con ayuda de los compañeros y el profesor.

Base legal

Con la promulgación de la Constitución de 1991, en su artículo 44 se determina que la educación es un derecho fundamental y en el artículo 67 define que: “La educación es un derecho [...] 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.” (p.7) En este artículo también afirma que los responsables de la educación son el Estado, la sociedad y la familia, que es obligatoria desde preescolar hasta los nueve años de educación básica (de 1º a 9º). Con la Ley General de Educación o Ley 115 de 1994, se sentó las bases para la regulación y organización del sistema educativo en las diferentes áreas obligatorias y esenciales de la

educación básica y media (10º y 11º). En el artículo 20, se mencionan dos objetivos generales de la educación básica que se relacionan con la investigación, el primero, corresponde al desarrollo de habilidades comunicativas para que los estudiantes lean, comprenda, escriban, escuchen y expresen claramente lo que piensan. El segundo, trabajar en la ampliación y profundización del razonamiento para mejorar la interpretación y solución de problemas cotidianos y tecnológicos. (p. 6)

En el decreto 1290 del 2009, se reglamenta **la evaluación y la promoción de los estudiantes en la educación básica y media**, donde uno de los propósitos mencionados en el artículo 3, es: “Proporcionar información básica para consolidar o reorientar los procesos educativos relacionados con el desarrollo integral del estudiante.” (p.1) Además, para monitorear la calidad de la educación ofrecida en las instituciones educativas, tanto públicas como privadas, en relación al desarrollo de competencias básicas en matemáticas, lenguaje y ciencias; El gobierno promueve la participación de los estudiantes del país en diferentes pruebas a nivel internacional y nacional.

Los resultados en matemáticas, en estas pruebas, son el insumo para el desarrollo de esta investigación que pretende aportar teoría a los educadores sobre aspectos relacionados con la comunicación desde la resolución de problemas para seguir avanzando en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática centrados en las competencias básicas relacionadas con el saber hacer, el comprender qué hacer, el por qué hacer y el para qué hacer, acciones que deben evidenciar los estudiantes al desarrollar los diferentes pensamientos en la educación básica secundaria, centrados en dos procesos esenciales para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la básica secundaria: la Comunicación, y el Planteamiento y resolución de problemas, establecidos en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (MEN, 1998) y los Estándares Básicos de Competencia Matemática (MEN 2006); desglosados en forma particular por grados, en los Derechos básicos de aprendizaje (DBA) y la matriz de referencia en matemáticas (MEN 2020).

CAPÍTULO III

COMPONENTE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

Enfoque metodológico

La intención investigativa, tuvo en cuenta un enfoque cualitativo porque según Hernández et al (2006) permite al investigador “guiar, orientar y sustentar su ejercicio indagatorio y articular la producción teórica, metodológica y práctica que vinculan la generación del conocimiento.” (p.13) Con la finalidad, de proyectar todo el ejercicio investigativo en una sola dirección, donde se articulen los objetivos con la metodología para extraer del trabajo de campo los datos relevantes que aportan los informantes, que después de su análisis, sustentados en las bases teóricas y la postura del investigador, se llegue a un nuevo conocimiento de la realidad social que se estudia. Además, Hernández et al (2006) puntualiza que el enfoque cualitativo tiene como propósito “reconstruir la realidad tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido.” (p.6) De esta manera, la investigación cualitativa permitió observar, comprender y profundizar la comunicación matemática desde la resolución de problemas, a partir del punto de vista de los actores educativos en un ambiente natural de aula, en el contexto de una institución pública.

Paradigma investigativo

El trabajo investigativo se desarrolló en un paradigma interpretativo porque se deseó conocer el contexto que engloba el objeto de estudio a partir de las subjetividades los informantes y la objetividad del investigador, así lo afirma Piñero et al (2019) “este paradigma nos ofrece la posibilidad de producir conocimiento a partir de los significados que le atribuyen las personas que forman parte de dichas realidades y que se hacen visibles a través de sus creencias, intenciones y motivaciones.” (p.39) Por consiguiente, el paradigma interpretativo ayudó a comprender e interpretar los significados cotidianos que el docente y los estudiantes poseen sobre la comunicación desde la resolución de problemas, durante la enseñanza y

aprendizaje de la matemática, a partir de sus experiencias, opiniones, concepciones y acciones. Con el fin de obtener información valiosa que dio respuesta a las preguntas del estudio y se generó una teoría de esta realidad.

Método que orienta la investigación

La fenomenología surge a principios del siglo XX como un método científico diferente a los existentes de la época en el campo de la enfermería. Su fundador Edmund Husserl (1859-1938) la define como “la ciencia que trata de descubrir las estructuras esenciales de la conciencia” en sus estudios utilizó el análisis reflexivo y descriptivo de los fenómenos en forma directa a través de la experiencia. El propósito principal de este método es lograr que se revele el contenido esencial del fenómeno a estudiar a través de una mirada responsable e intuitiva del investigador. Así se refieren Piñero et al (2019), al método fenomenológico:

Se caracterizó por su radical fidelidad a lo dado, a lo que realmente se ofrece a la experiencia, para describir los rasgos esenciales de la realidad donde los fenómenos son, simplemente la cosa tal y como se muestran, tal y como se ofrecen a la conciencia. (p. 77)

En el ámbito educativo surgen con frecuencia fenómenos que atraen nuestra atención e interés, la comunicación en el aula es uno de ellos, porque es considerada pieza fundamental en el desempeño académico de los estudiantes y en los procesos de enseñanza matemática que surgen desde el planteamiento y la resolución de problemas. En el caso particular de esta investigación, se quiso llegar a la esencia de la comunicación del saber matemático desde la resolución de problemas, es decir, se pudo conocer tal y como es en realidad la comunicación, tal y como lo conciben los actores educativos de la básica secundaria de una institución pública. Por consiguiente, el presente estudio usó el método fenomenológico porque resalta la importancia de la percepción interna de las experiencias vividas en cuanto a la comunicación de los contenidos matemáticos su relación y significado frente a expresiones orales, escritas o gestuales durante la resolución de problemas en estudiantes y docentes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje en las aulas de clase.

Diseño metodológico y sus fases

Existen varias concepciones sobre el diseño metodológico en la perspectiva cualitativa referimos el propuesto por Piñero et al (2019), quien afirma que “está constituido por un

sistema abierto, dinámico, recursivo y flexible de acciones técnico-procedimentales específicas que dan cuenta de la ruta seguida por el investigador durante el proceso científico que guía el proceso de ejecución del método de investigación elegido.” (p.61) En el diseño metodológico, las acciones técnico-procedimentales son conocidas como fases de la investigación que van planificadas, estructuradas y articuladas desde el inicio hasta la elaboración del informe final en el estudio investigativo. Para ello, el investigador estuvo abierto a la creatividad y a la crítica de investigadores sociales, con capacidad de escucha y respeto por las vivencias o experiencias de los otros en la recolección de datos; fue reflexivo y recursivo en la toma de decisiones al ir y venir en todo el proceso, para seleccionar los instrumentos más pertinentes en el acercamiento y comprensión de la realidad que se estudió a partir de los datos; Y fue flexible con los cambios o modificaciones necesarios que requirió el proceso investigativo.

Bajo la perspectiva de Husserl, el diseño metodológico de la fenomenología estuvo determinado por tres momentos. En la primera fase, el investigador realizó “epojé” que significa “dejar en paréntesis” o suspender todas las percepciones, ideales o imaginarios que tiene del fenómeno a estudiar para evitar contaminar con sus juicios preconcebidos la información obtenida de los entrevistados. Como segundo momento, Husserl desea llegar a captar la esencia del fenómeno, para ello, se requirió la aplicación de la entrevista en profundidad la cual el investigador tuvo muy poca intervención como entrevistador, pudo penetrarse con los relatos a través de la lectura y relectura de la información ofrecida en las entrevistas para hacer la “reducción eidética” que consiste en dejar en paréntesis todo lo variable o relativo y quedarse solo con lo estable, permanente o invariable, es decir, con la esencia pura del fenómeno para comprenderlo y significarlo. En tercer momento y final, se realizó un análisis de la esencia del fenómeno y su estructura fundamental en comparación con estudios similares antes realizados, para contrastar los resultados obtenidos y poder entregar el informe final.

En los últimos años, han surgido varios diseños metodológicos de la fenomenología siguiendo los planteamientos de Husserl. Heidegger su discípulo, propone las mismas tres fases definidas como: “Destrucción, Reducción y Construcción fenomenológica”. Para este estudio, se tuvo en cuenta el diseño metodológico propuesto por Piñero et al (2019), que consta de tres etapas: La Descriptiva, la Estructural y la Explicativa-Teórica. La primera etapa es la Descriptiva, consistió en la clarificación de supuestos ante el tema de investigación, definición de las

preguntas orientadoras, elección de la técnica e instrumentos adecuados, aplicación de la técnica con los procedimientos seleccionados y elaboración de la descripción del material primario. En esta etapa, se preparó el material para el análisis ya definidos el foco, los objetivos, el marco teórico y metodológico de la investigación; con la revisión exhaustiva del estado del arte para separar las ideas preconcebidas y prejuicios que el investigador poseía sobre la comunicación y la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática; se eligió a los informantes clave quienes brindaron la información a través de la aplicación de entrevistas en profundidad, apoyada con el diario de campo y grabaciones de audio, para organizar el material protocolar de los testimonios que fueron analizados.

La segunda fase, la Estructural, aquí se realizó el análisis textual a partir de la reducción o categorización, contrastación y saturación de las vivencias que brindaron los entrevistados para llegar a lo esencial de la comunicación, la resolución de problemas y la enseñanza -aprendizaje de la matemáticas; En esta etapa, el investigador con las transcripciones protocolares pudo extraer las categorías, subcategorías y unidad de análisis de la información subjetiva que revelaron los actores sociales sobre los fenómenos en estudio, pudo revisar constantemente las fuentes para contrastar con los resultados obtenidos y llegar a la saturar la información. Finalmente, se pasa a la tercera fase, la Explicativa-Teórica, se realizó la construcción creativa de constructos homólogos y la configuración del informe final. Es decir, se argumentó de manera subjetiva las categorías reveladas a través de la triangulación entre la teoría, las concepciones subjetivas de los actores sociales y el punto de vista del investigador, para obtener la consolidación teórica de la aproximación comprensiva del objeto de estudio y presentar el informe final. A continuación, se muestra el esquema del diseño metodológico donde se especifica como se realizó el trabajo investigativo en cada una de las etapas.

Tabla 1.

Etapas de la investigación fenomenológica

1º ETAPA DESCRIPTIVA	
Clarificación de supuestos ante el tema de investigación	Revisión de tesis doctorales y literatura especializada, para determinar el problema de investigación. Reconocer y despejar las ideas preliminares o supuestos sobre la comunicación y la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. De modo que, se pueda hacer el acercamiento a la realidad al objeto de estudio con nuevas expectativas

	y mente abierta.
Definición de las preguntas orientadoras y objetivos específicos	En este momento, se formularon las preguntas orientadoras que permitieron definir los objetivos que guiaron todo el proceso metodológico y facilitaron el acercamiento a las experiencias subjetivas de los estudiantes y docentes al resolver problemas y comunicarse en el proceso.
Elección de la técnica y procedimientos adecuados	Para evitar distorsionar la autenticidad del fenómeno se eligió la entrevista en profundidad apoyado de grabaciones de audio, porque es la técnica donde el entrevistador tiene muy poca participación o intervención en los testimonios que dieron los informantes clave.
Aplicación de la técnica y procedimientos seleccionados.	En este momento, se realizaron las entrevistas a profundidad a cuatro estudiantes y tres docentes sobre las experiencias de comunicación y resolución de problemas en la matemática; se transcribieron las grabaciones de audio de las entrevistas en formato digital, se realimentaron a través de la escucha que hacen los informantes sobre los audios para legitimar la información obtenida, se focaliza aspectos relevantes que no fueron tenidos en cuenta en sus testimonios.
Elaboración y descripción del material primario o protocolar	Se requirió del tiempo, el espacio y la forma contextual para que el investigador, con el mayor respeto hacia las experiencias de los informantes sobre comunicación y resolución de problemas en la matemática, realizara su legítima descripción escrita, detallada y fidedigna, como protocolo definitivo.
2º FASE ESTRUCTURAL	
Reducción para la categorización en la formación de la estructura.	En este momento de lectura y relectura, se determinó las citas textuales, la codificación abierta para determinar los códigos usando la acromatización y la categorización de Strauss y Corbin (2002), quienes destacan que la codificación axial y selectiva implica la relación entre categorías y subcategorías que se entrelazan en los gráficos o redes semánticas propuestos. En base a la experiencia subjetiva, intersubjetiva y dialógica se delimitaron las unidades de análisis que derivaron en las categorías, subcategorías sustentadas por los códigos específicos de la comunicación en la resolución de problemas de la matemática.
Contrastación	Al tener las categorías, subcategorías y códigos específicos, se debía comparar y contrastar con estudios previos similares al fenómeno, volver a mirar los datos y descripciones protocolares para analizar como varían las experiencias de comunicación y resolución de problemas en la matemática en diferentes contextos y niveles educativos para ajustar en función de lo que emergió el marco teórico.

Saturación	Después de realizar las entrevistas y el análisis clasificatorio con base en la descripción protocolar y triangulación de fuentes, se pudo captar la esencia de la comunicación desde la resolución de problemas en la matemática, después de identificar patrones de recurrencia teórica o coincidencia categorial
------------	---

3º FASE EXPLICATIVA-TEÓRICA

Conexión creativa de constructos homólogos	En este momento, se produjeron las relaciones entre la periodicidad, coincidencias y similitudes de los fenómenos estudiados para examinar como se organiza y se estructura la comunicación desde la resolución de problemas en la matemática
Organización y presentación del informe final	Presentación escrita abierta y reflexiva durante todo el proceso de investigación que contiene la evidencia testimonial, los referentes conceptuales y el develamiento de aportes teóricos en el informe final, que será entregado a las instancias académicas de la universidad.

Nota. Adarme (2025) Adaptado del ejemplo de Piñero et al (2019) (p. 79-80)

El escenario de la investigación

El escenario es un espacio físico donde surgen relaciones sociales en los que están inmerso los fenómenos a investigar. Skovsmose (2000) dice: “Doy el nombre de escenario de investigación a una situación particular que tiene la potencialidad para promover un trabajo investigativo o de indagación.” Según lo anterior, el investigador reconoce el escenario para llevar a cabo un proceso investigativo, describe el espacio, el lugar y la forma de acercarse a su objeto de estudio. Por consiguiente, para esta investigación el escenario fue la Institución educativa colegio Juan Cristóbal Martínez, de carácter oficial, que brinda servicio a la población del municipio San Juan Girón, departamento de Santander, Colombia, en la cual laboro desde hace 13 años como docente. En su sede principal, atiende aproximadamente 1600 estudiantes de estratos 1, 2 y 3 en los niveles de preescolar, básica primaria y secundaria, y media vocacional, con modalidad técnico comercial en dos jornadas diurnas, mañana y tarde.

La institución educativa tiene como misión con la formación integral de los estudiantes, esto se refleja en el lema institucional: “En formación integral hacia la excelencia Juancrismar.” El propósito es que los estudiantes, acompañados con sus padres y docentes, puedan construir su propio proyecto de vida en la modalidad técnica comercial o académica, logren desempeñarse como líderes de su propio entorno o la comunidad, y cuenten con posibilidades de ingresar al campo laboral al terminar sus estudios básicos. Tiene como principios de

formación la libertad, la responsabilidad, el trabajo en equipo y el desarrollo de las dimensiones básicas de la persona. El modelo pedagógico es el dialogante social, en el que se desarrollan todos los procesos académicos y de promoción con énfasis en la comunicación oportuna, para mantener la sana convivencia y resolver diferentes situaciones disciplinarias que surgen entre los miembros de la institución educativa. La evaluación es diagnóstica, sumativa y formativa enfocada en tres componentes: cognitivo, praxiológico y valorativo, en el que los estudiantes y docentes pueden monitorear los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Informantes clave

En cuanto a, los informantes clave en un estudio cualitativo Piñero et al, (2019) afirma que: “son individuos vinculados e identificados con el fenómeno de interés para el investigador.” (p.108) por consiguiente, los informantes del estudio fueron elegidos intencionalmente por el investigador con el deseo de cumplir con el propósito de aportar teoría sobre la comunicación matemática desde la resolución de problemas y extraer de ellos la información necesaria, suficiente y relevante para el estudio. Según Rodríguez (citado en Piñero et al, 2019 p.66) se escogen de forma intencionada bajo unos criterios establecidos y según las necesidades. Los criterios para escoger a los informantes clave fueron finalidad, accesibilidad y conocimiento.

Finalidad, el investigador escogió a sus informantes: docentes y estudiantes, en relación con los objetivos previstos, con la intención de obtener información valiosa la cual permitió conocer la esencia de la realidad de la comunicación matemática desde la resolución de problemas, en un ambiente natural de aula, es decir, no se escogieron los participantes por casualidad, sino con la clara intencionalidad del estudio.

Accesibilidad, se buscó informantes deseosos de participar y brindar información necesaria para el estudio; que estuvieran interesados en expresar sus experiencias sobre el tema a investigar sin ninguna restricción, y se contó con los permisos correspondientes de los padres de familia y el señor Rector de la Institución Educativa.

Conocimiento, se escogieron informantes quienes han vivido la experiencia de la comunicación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, y fueron relevantes para la investigación realizada.

En el caso particular, se escogieron como informantes clave, a tres docentes del área de

matemáticas pertenecientes a la básica secundaria y cuatro estudiantes de los grados 6º a 9º, que oscilan en edades entre los 11 y 15 años, que mostraron deseo y mayor expresividad al dar a conocer sus experiencias vividas. A continuación, se estipula la referencia de cada informante clave y su característica.

Tabla 2.

Codificación de los informantes clave y sus características

Referencia	Característica del informante
D1	Docente del área de matemática del grado sexto. Título: Ingeniera química. 8 años de experiencia docente
D2	Docente del área de matemática grado del séptimo-octavo. Título: Magíster en pedagogía. 25 años de experiencia docente
D3	Docente del área de matemática del grado octavo -novenos. Título: Magíster en Gestión de la tecnología educativa. 13 años de experiencia docente
E1	Estudiante del grado sexto
E2	Estudiante del grado séptimo
E3	Estudiantes del grado octavo
E4	Estudiantes del grado noveno

Nota. Adarme (2025)

Recolección de la información: Técnicas e instrumentos

El proceso de recolección de la información se realizó después que el investigador realizó encuentros preliminares al escenario, dialogó y escogió a los participantes según los criterios de selección, dio a conocer los objetivos y posibles beneficios que el estudio puede brindar a la comunidad educativa. En la investigación cualitativa, para Piñero et al (2019) la recolección de la información: “refiere el espacio de interacción social que, de manera visual o dialógica, el investigador construye, a los fines de conocer el mundo vivido y percibido por los sujetos investigados respecto a un fenómeno social [...] para configurar las posibilidades teóricas [...].” (p. 112) Según lo anterior, para la recolección de la información fue necesario que el investigador de acuerdo con el enfoque cualitativo y el método fenomenológico eligiera las técnicas e instrumentos correspondientes para recopilar la información necesaria y suficiente que le permitieron conocer e interpretar el objeto de estudio, a partir de lo significados subjetivos y experiencias de vida de los participantes.

Esta investigación a nivel doctoral contó principalmente con el uso de la técnica de la

entrevista en profundidad. En la primera fase metodológica, se aplicó entrevista a estudiantes y docentes seleccionados de la básica secundaria, para recolectar datos detallados sobre el tema a investigar, fue un diálogo ameno, sin afanes y con disponibilidad entre el investigador y los informantes clave. Según Piñero et al (2019):

La entrevista en profundidad, se trata ciertamente de una conversación, en este caso, aunque flexible, no directa, ni estructurada, supone un proceso cuidadoso en el que el investigador configura un ambiente distendido y de empatía para realizar preguntas, inquietudes o planteamientos abiertos que propicien por parte de los entrevistados, la expresión de sus propias palabras de su perspectiva personal sobre el tema, con el propósito de ir configurando el objeto de estudio en objeto de conocimiento. (p. 128)

La entrevista en profundidad fue la técnica más apropiada por la mínima participación del entrevistador en los testimonios de los participantes, evitando perturbar la originalidad del fenómeno. Como instrumento, se tuvo el cuestionario de entrevista que correspondió a una guía de preguntas abiertas que le permitieron al investigador no perderse en la conversación y recoger información valiosa y subjetiva de los informantes clave.

En la segunda fase metodológica, se usó la técnica análisis de documentos. En este estudio el análisis de documentos permitió indagar las descripciones protocolares, transcritas por el investigador, de las concepciones, creencias, actitudes y estrategias sobre la comunicación, la resolución de problemas y la enseñanza y aprendizaje de la matemática que aportaron las entrevistas de los estudiantes y docentes participantes en el estudio investigativo. El documento como instrumento, facilitó información oportuna y detallada sobre los fenómenos a investigar, contenía las descripciones protocolares o preliminares de las entrevistas realizadas a cada participante.

Análisis e interpretación de resultados

Para el presente estudio se realizó el análisis e interpretación de resultados a partir de la categorización, la estructuración, la contrastación y la teorización que según Martínez (2006) son los pasos fundamentales para la emergencia de la estructura teórica y la difusión de los hallazgos durante el proceso investigativo. La categorización se inició con la revisión del material protocolar que contiene la transcripción de las entrevistas apoyadas con grabaciones de audio, en la que se fueron señalando o subrayando con diferentes colores los nombres, verbos, adjetivos y expresiones que describen o significan algo, para luego codificarlos por medio de una

frase corta y clara que describe la idea central de cada unidad temática. En este momento de reflexión y contemplación de los datos fueron apareciendo categorías descriptivas.

El siguiente paso es la estructuración, que consistió según Martínez (2006) en seguir el proceso de integración de categorías menores en categorías mayores o más específicas hasta obtener una “gran categoría más amplia, más detallada y más compleja” (p.141), que consolidó el todo en sus partes como un gran árbol que contiene el tronco, sus ramas y hojas. Este proceso no fue lineal, de acuerdo con este autor el proceso de estructuración fue cíclico, ir del todo a las partes y viceversa, con el fin de aumentar en cada vuelta la profundidad y comprensión de lo que se estudia. La interpretación y visualización de la información se mejoró con el uso de la diagramación.

Se continuo con la contrastación, que para Martínez (2006): “consistirá en relacionar y contrastar sus resultados con aquellos estudios paralelos o similares que se presentaron en el marco teórico referencial.” (p.142), Esta contrastación permitió ampliar la visión y comprender mejor el significado de los hallazgos, poder corregir o robustecer las conclusiones, con el fin de enriquecer y profundizar aún más en la comprensión del fenómeno estudiado. Y finalmente, surgió la teorización, considerada como la síntesis final del estudio investigativo, fue la construcción mental y simbólica que realizó el investigador de un nuevo conocimiento después de integrar, sintetizar y contrastar en un todo lo que se consideraba incompleto, impreciso o inconexo.

Rigor científico

En las investigaciones cualitativas sobre fenómenos sociales se requieren criterios de rigor científico para garantizar la confiabilidad y validez de los resultados obtenidos. Inicialmente, el estudio partió de una coherencia paradigmática, es decir, la alineación entre los propósitos, la metodología y la teoría, para conducir claramente el proceso investigativo y obtener datos que reflejaron la realidad que se estudiaba. Siguiendo a Guba y Lincoln (1981) se tuvieron en cuenta los siguientes criterios para la calidad científica: credibilidad, confirmabilidad y transferibilidad.

La credibilidad surgió de los hallazgos obtenidos a partir de las apreciaciones que brindaron los informantes clave en la entrevista sobre lo que sintieron, vivieron y pensaron con

relación al fenómeno de interés, con lo cual se pudo garantizar, que la construcción teórica reflejó una fiel copia de la realidad en estudio. Castillo y Vázquez (2003) comenta que la credibilidad se alcanza a medida que el investigador confirme los hallazgos con los informantes, además, precisa que, por lo general, a ellos le gusta participar de esta revisión porque les interesa confirmar que los resultados sean lo más creíbles y precisos. (p.3) De esta manera, el investigador reprodujo la entrevista grabada para que cada informante al escucharla pudiera corroborar o complementar la información con aspectos importante para el estudio. Por consiguiente, la credibilidad fue la base de esta propuesta investigativa, que pretendió obtener los datos relevantes a partir de la subjetividad de los informantes clave, con un cuidado exhaustivo en el proceso metodológico y el desarrollo de cada una de sus fases, donde se especificó como fueron recolectados y procesados los datos para el surgimiento de la teoría.

La confirmabilidad, para Guba y Lincoln (1981) es considerada como la habilidad que tiene un investigador de seguir los pasos de otro antecesor sobre lo que ha hecho, para ello, se requiere hacer una revisión exhaustiva de los datos, registrar las ideas que el investigador obtuvo del estudio y analizar si los hallazgos obtenidos son parecidos. En la presente investigación, se acudió a un investigador externo para que siga los pasos y diera a conocer su opinión sobre la forma como se llevó a cabo el estudio, determinara si el uso de estrategias fue apropiado para la revelación de las categorías analíticas, si la investigación presentó un registro sistemático, etc. En el caso particular, se contó con un investigador externo o tutor que revisará paso a paso el proceso investigativo. Además, siguiendo a Noreña et al (2012) se garantizó la confirmabilidad con la neutralidad en la transcripción textual de las entrevistas, la contrastación de los resultados con la literatura existente y la revisión de hallazgos por otros investigadores. Aspectos que se tuvieron en cuenta en la obtención y análisis de resultados.

La transferibilidad consistió en la posibilidad de transferir los hallazgos obtenidos a otros contextos, para Noreña (2012) en las investigaciones cualitativa los hallazgos no son generalizables, puede ser transferibles a contextos similares. Para lograr la transferibilidad se debe revisar que tan aplicables son los resultados obtenidos en esta investigación a otros contextos, para ello, fue necesario la descripción detallada del contexto, los momentos de la investigación y los sujetos participantes. Establecer la vinculación estrecha entre ellos, para poderlos comparar, ver los aspectos en común, lo esencial y las diferencias con otros estudios.

Se considera exitoso el estudio investigativo cuando es punto de referencia para otros, siempre que los resultados se puedan tener en cuenta en otros contextos o grupos.

Los criterios éticos, fueron los requisitos necesarios durante todo el proceso investigativo, donde se estableció una interacción y un diálogo con los informantes clave, para Noreña et al (2012) la ética cualitativa busca acercarse a la realidad del ser humano de manera amplia y con poca intrusión, donde los participantes sientan la libertad de expresar los sentimientos y las percepciones sobre el fenómeno estudiado, por tanto, los criterios éticos que se tuvieron en cuenta en la presente son: La solicitud de permiso a los administrativos de la institución (JCM) para realizar el estudio, la autorización de padres de familia y la aceptación de docentes y estudiantes frente en cuanto a los derechos y responsabilidades en el proceso investigativo a través de los consentimientos informados, la responsabilidad en el manejo y confidencialidad de los datos, el uso correcto de las fuentes bibliográficas, la asignación de códigos para proteger la identidad de los informantes clave, la presentación de informes periódicos sobre el proceso y al final, socializar los resultados.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

La intencionalidad de la investigación se concretó en la generación de conocimientos que apuntaron en forma precisa el objetivo principal de la investigación, el cual en este particular se enfatizó a generar constructos teóricos sobre la comunicación desde la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la institución Educativa Juan Cristóbal Martínez, Municipio San Juan Girón, Santander, Colombia. Con el proceso de recolección de información se deseó comprender el problema, abordarlo desde la visión de tres docentes del área de matemáticas y cuatro estudiantes de 6° a 9°, con la primicia que, la matemática es un constructo social en el aula que desarrolla el pensamiento lógico y la toma de decisiones, que requiere de la comunicación y la resolución de problemas para la adquisición de competencias básicas y habilidades lingüísticas en la formación integral de la persona.

Cabe mencionar, que el enfoque de la investigación fue cualitativo porque permitió organizar el estudio, ensamblar los objetivos, la teoría y la metodología para la recolección de los datos y su posterior análisis, teniendo en cuenta el paradigma interpretativo que reconstruyó la realidad de este objeto de estudio en un ámbito social de aula, a partir de la interpretación de los significados y el método fenomenológico porque se deseó llegar a la esencia de la comunicación matemática desde la resolución de problemas, basados en percepciones interna de las experiencias vividas y creencias de los informantes clave, los cuales fueron identificados con referencia para reservar su identidad. En el desarrollo metodológico descrito por Husserl, se siguió a Piñero et al (2019), quien propuso tres etapas de análisis: La Descriptiva, la Estructural y la Explicativa-Teórica:

En la Etapa Descriptiva de la investigación, se estipuló la fundamentación teórica y conceptual que permitió un acercamiento a la realidad de la comunicación matemática, lo cual ayudó a reconocer y despejar las ideas preliminares o supuestos sobre la comunicación y la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, de modo que, se pudo

hacer un acercamiento a la realidad al objeto de estudio con nuevas expectativas y mente abierta, teniendo en cuenta: la comunicación en la enseñanza de la matemática, la comunicación en el aprendizaje de la matemática, la comunicación en la resolución de problemas, y el aprendizaje significativo, teorías descritas en el Capítulo II, que fueron la base para estructurar la información y construir las interpretaciones de los hallazgos obtenidos de los informantes clave. De los objetivos planteados en la presente investigación, surgieron tres categorías iniciales que a continuación se presentan:

Tabla 3.

Categorías iniciales con relación a los objetivos de la investigación

Categorías	Descripción
Comunicación matemática	Hace referencia al desarrollo de la competencia lingüística en el área de la matemática en forma oral, gestual o escrita.
Resolución de problemas	Es la competencia matemática necesaria para el desarrollo de otras competencias como la comunicación y el razonamiento.
Práctica pedagógica	Es el desarrollo de los procesos pedagógicos que realiza el maestro durante la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Nota. Adarme (2025)

De acuerdo con el cuadro anterior, estas categorías iniciales fueron soporte para la composición y organización del instrumento en la técnica de la entrevista a profundidad, que permitió la recolección de la información a través de preguntas abiertas que exploraron las concepciones e interpretaciones de los docentes sobre el proceso de comunicación y la práctica pedagógica en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, Además, permitió caracterizar desde la experiencia de los docentes y estudiantes la comunicación en la resolución de problemas matemáticos. A continuación, se presenta un cuadro donde se relaciona cada uno de los objetivos específicos, las categorías iniciales y los ítems de la entrevista:

Tabla 4.

Relación entre los objetivos de la investigación y la guía de la entrevista

Objetivo Específico 1	Comunicación matemática (Docentes)
Develar las concepciones del docente sobre el proceso de comunicación en la enseñanza y el	1. ¿Cuál es su opinión sobre el proceso de comunicación en la enseñanza de la matemática?
	2. ¿Cómo desarrolla usted la comunicación en la enseñanza de la matemática?
	3. ¿Cuáles cree usted son las causas para que el estudiante comunique erróneamente durante la clase de matemáticas?

aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la educación básica secundaria.

4. ¿Cómo desarrolla usted la comunicación no verbal (algebraica, simbólica o gráfica) en la enseñanza y aprendizaje matemática?

5. ¿Cuál cree usted que es la importancia de la pregunta en la comunicación de la matemática?

Objetivo Específico 2	Resolución de problemas (Docentes y Estudiantes)
Caracterizar a partir de la mirada de los actores educativos (docentes y estudiantes) la comunicación en la resolución de problemas matemáticos.	1. ¿Para ti que es la resolución de problemas matemáticos? 2. ¿Cómo cree usted que debería actuar para llegar a solucionar situaciones problémicas de la vida cotidiana? 3. ¿Cuál cree usted que es la importancia de las representaciones simbólicas al solucionar problemas matemáticos? 4. ¿Cómo considera usted que se debe desarrollar la comunicación durante la resolución de problemas matemáticos? 5. ¿Cómo se evalúa en clase las ideas matemáticas que surgen durante la resolución de problemas?

Objetivo Específico 3	Práctica pedagógica (Docentes)
Interpretar la práctica pedagógica del docente en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación básica secundaria, del municipio de San Juan Girón.	1. ¿Cómo lleva a cabo la planeación de la clase de matemáticas desde la resolución de problemas? 2. ¿Qué elementos tiene en cuenta para mantener un buen clima de aula durante la resolución de problemas matemáticos? 3. ¿Cómo evalúa el aprendizaje durante la resolución de problemas matemáticos? 4. ¿Qué estrategias ha desarrollado usted durante la resolución de problemas matemáticos? 5. ¿Qué reflexiones han surgido durante el desarrollo de su práctica pedagógica para mejorar la enseñanza y aprendizaje de la matemática?

Nota. Adarme (2025)

En esta etapa, también se organizó la descripción detallada de la información obtenida de los participantes en la entrevista a profundidad, inicialmente fue registrada en la grabadora de voz de un celular, luego reproducida en el computador con ayuda del transcriptor de voz del WhatsApp, para lograr un borrador de las transcripciones de cada entrevista, que luego fue ajustado por la investigadora, al escuchar varias veces los audios línea a línea y realizar la transcripción fidedigna de cada uno de los testimonios. Conformando así el material protocolar como fuente valiosa de conocimiento, nutrido por las experiencias cotidianas y percepciones de los informantes, para iniciar la siguiente etapa de análisis.

En la Etapa estructural, se realizó la lectura y relectura de dicho material protocolar, en el que fue necesario el uso de la teoría fundamentada como método y técnica de análisis textual,

el cual inició con la codificación abierta o identificación inicial de códigos basado en el discurso de cada informante. Se resaltó con colores las citas que encerraron un mismo sentido gramatical en cada una de las unidades de análisis, para dar comienzo al proceso de categorización. La comparación constante de los códigos como lo menciona Strauss y Corbin (2002) permitió la codificación axial y selectiva, la depuración de categorías y subcategorías, seleccionando las más robustas de información, teniendo en cuenta la visión del investigador, la perspectiva de los informantes y las teorías planteadas en el capítulo II. A continuación, se presentan el siguiente cuadro categorial emergente de Comunicación Matemática:

Tabla 5.

Categoría, subcategorías y códigos emergentes de la categoría inicial: Comunicación matemática.

Categoría inicial	Categoría emergente	Subcategoría emergente	Código
Comunicación Matemática.	Concepciones del docente sobre la comunicación matemática	Reconocimiento de la comunicación como un proceso facilitador en la comprensión matemática	1. La comunicación un proceso esencial en la comprensión matemática 2. La horizontalidad de los lenguajes 3. La representación semiótica
		La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa	4. Despierta la curiosidad de aprender 5. La formulación correcta de la pregunta 6. Confianza y respeto en el discurso oral 7. Detecta falencias en la comprensión y argumentación 8. Desarrolla el razonamiento y pensamiento crítico
		Algunas barreras presentes en la comunicación matemática	9. La estigmatización hacia las matemáticas 10. El plagio 11. La desatención del estudiante. 12. Baja comprensión de los conocimientos matemáticos 13. La escasa lectura, escritura y oralidad 14. El bajo léxico para expresar sus ideas

Nota. Adarme (2025)

Categoría: Concepciones del docente sobre la comunicación matemática

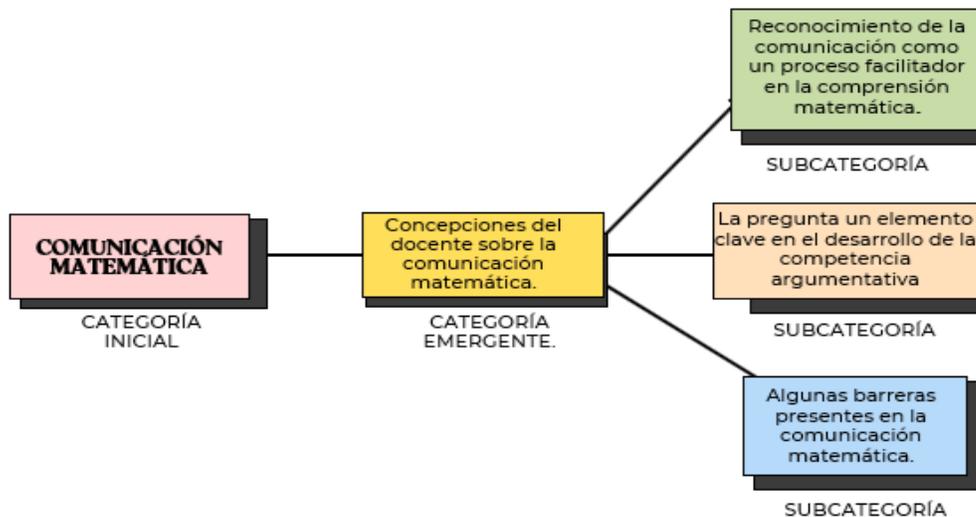
Esta categoría, hace referencia a las concepciones que posee el docente sobre la comunicación en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, siendo la matemática un área de conocimiento con una significación especial debido a su carácter abstracto, requiere ser enseñada por docentes, que mantenga un lenguaje propicio para comunicarse e interactuar adecuadamente con los estudiantes, y aprendida por estos últimos, al evidenciar que los conceptos y procedimientos matemáticos fueron asumidos en su saber en la medida en que avancen en la argumentación del discurso oral y en la comprensión de la escritura simbólica. Estos testimonios, referenciaron la forma como cada uno de ellos comprende y desarrolla la comunicación en el aula, por lo tanto, es importante manifestar que las mismas sirven de soporte para ayudar a promover el desarrollo social e integral de la persona en la constante relación con otros, valorando la comunicación como el medio más propicio para el entendimiento y el consenso colectivo, como lo afirma Jiménez et al (2013):

Es precisamente en estas interrelaciones en donde la comunicación como proceso de interacción social y el lenguaje como la forma de establecerla, juegan un papel fundamental dentro de la clase de matemáticas y más aún como eje articulador entre la comprensión y la argumentación, esto es la comunicación actúa como mediadora. (p.103)

Como se puede establecer, es la comunicación la mediadora entre la comprensión y la argumentación para desarrollar en los alumnos los diferentes pensamientos de la matemática como lo es el numérico, métrico, algebraico, variacional y geométrico. De ahí, la importancia de que el estudiante adquiera habilidades lingüísticas escritas, gestuales y especialmente orales, apoyados en el uso de diferentes formas de representación para que le sirvan de soporte en los espacios de socialización. A continuación, se muestra la categoría emergente junto a sus tres subcategorías:

Gráfico 4.

Categoría: Concepciones del docente sobre la comunicación matemática



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 4, se encuentra la categoría inicial: Comunicación matemática, de la cual surge la categoría emergente: Concepciones del docente sobre la comunicación matemática, que está sustentada bajo tres subcategorías: Reconocimiento de la comunicación como un proceso facilitador en la comprensión matemática; la pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa, y algunas barreras presentes en la comunicación matemática. Cada subcategoría está sustentada por una serie de códigos que subyacen de los testimonios y que tiene una significación muy valiosa de la realidad sobre la comunicación matemática, por esta razón, el análisis se presentará en función de cada subcategoría.

Subcategoría: Reconocimiento de la comunicación como un proceso facilitador en la comprensión matemática.

La comunicación es uno de los procesos generales en la educación matemática, así lo afirma los Lineamientos Curriculares (MEN, 1998): “La comunicación es la esencia de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación de las matemáticas” (p.74). Comunicar las ideas requiere de tiempo y actividades específicas en las que se aprenda a expresar el lenguaje mental, en un lenguaje simbólico, gráfico y verbal; las clases de matemática deben tener como propósito generar conversaciones entre los estudiantes y con el profesor sobre los conceptos y

los procesos que se desarrollan en una misma actividad, donde se escuche más y se pueda orientar mejor la comprensión y la comunicación de los estudiantes.

Así mismo, para los Estándares Básicos de Competencia, el conocimiento matemático se divide en dos tipos: el conceptual y el procedimental, donde el primero es un conocimiento teórico que hace referencia al “saber qué y el por qué” y el segundo es un conocimiento práctico que se refiere a “el saber cómo” estas dos connotaciones, forman parte de la concepción de “ser matemáticamente competente” estrechamente ligada al saber hacer y al comprender lo que se hace, por lo tanto, la comprensión está vinculada a los desempeños que evidencia el estudiante en acciones concretas como tareas, actividades o proyectos de aula, donde él muestra que tanto ha comprendido los conceptos y procedimientos al resolver sus compromisos académicos y que a través de la socialización puede retroalimentar, consolidar y profundizar aún más ese conocimiento. Así lo afirma el (MEN 2003):

Si bien es cierto que la sociedad reclama y valora el saber procedimental, también es cierto que la posibilidad de la acción reflexiva con carácter flexible, adaptable y generalizable exige estar acompañada de comprender qué se hace y por qué se hace y de las disposiciones y actitudes necesarias para querer hacerlo, sentirse bien haciéndolo y percibir las ocasiones de hacerlo. (p.50)

Es decir, la competencia matemática y la comprensión se relacionan mutuamente, el estudiante primero debe comprender los conceptos matemáticos, saber por qué y para qué se usan en diversas situaciones, con la finalidad de lograr la comprensión en la correcta aplicación de los procedimientos algebraicos, el saber cómo usarlos en diferentes contextos. Las competencias básicas adquiridas por los estudiantes se evidencian el “saber hacer” o saber aplicar los conocimientos con destreza y habilidad en los diferentes pensamientos. De ahí, surge la importancia de una adecuada comunicación entre los actores sociales del aula, siendo la comunicación el medio más eficaz para que los estudiantes alcancen las competencias matemáticas básicas, mediados por el acompañamiento y supervisión del docente. Por consiguiente, es un reto para el educador que los estudiantes puedan aprender matemáticas comprendiéndolas, posibilitar en ellos, un aprendizaje significativo al conectar los conocimientos matemáticos con sus vivencias o saberes previos, que luego, podrán recordar con facilidad y aplicar en diferentes situaciones. A continuación, se muestra la primera subcategoría emergente junto a sus códigos.

Gráfico 5.

Primera subcategoría: Reconocimiento de la comunicación como un proceso facilitador en la comprensión matemática



Nota. Adarme (2025)

Del gráfico 5, se observa que, de la categoría emergente definida como Concepciones del docente sobre la comunicación matemática, se encuentra la subcategoría reconocimiento de la comunicación como un proceso facilitador en la comprensión matemática, y de ella se desprenden tres códigos: La comunicación un proceso esencial en la comprensión matemática, la horizontalidad de los lenguajes y la representación semiótica. Los cuales se analizan a continuación.

Es así como, **la comunicación un proceso esencial en la comprensión matemática**, es un código que es parte de la subcategoría: Reconocimiento de la comunicación como un proceso facilitador en la comprensión matemática, obtenido de los testimonios de los informantes y reafirmado por la NTCM (2000) que dice: “la comunicación es una parte esencial de las matemáticas y de la educación matemática. Es un camino para compartir y aclarar las ideas” (p. 64). Por tanto, la comunicación matemática es una necesidad común entre los estudiantes para llegar a comprender todo lo que se les enseña en clase, aprenden a expresar y compartir sus pensamientos, a reconocer y superar sus propias dificultades, es la forma en que se puede garantizar la enseñanza de los conocimientos matemáticos, esto se evidencia en lo expuesto por los informantes:

D1P1O1: Mi opinión sobre **el proceso de comunicación es que es esencial para la enseñanza de las matemáticas**, ya que permite que los estudiantes puedan expresar

ideas o solucionar conceptos, que tal vez, para ellos no son tan cotidianos y que a través de **la comunicación permite traducirlos en ideas más comprensibles.**

D3P101: Bueno, **la comunicación en la matemática es esencial** ya que pues **permite** que los estudiantes puedan **comprender** muchísimo mejor **lo que se va a enseñar.**

De los informantes, podemos destacar que consideran la comunicación como un proceso que no es inmediato, requiere tiempo, esfuerzo y dedicación para llegar a él; Además, lo consideran esencial para la enseñanza de la matemática porque permite al estudiante comprender esas verdades abstractas que se construyen en el aula, las cuales se deben representar, escribir, leer, entender y verbalizar, justificando el por qué y el cómo de las mismas, evitando así, caer en una comunicación transmisioncita que reduce al estudiante a un receptor pasivo de conceptos y procesos matemáticos sin entender por qué los debe aprender y cómo los deben usar. Por tanto, la comunicación es considerada por ellos como un proceso esencial para intercambiar libre y significativamente las ideas con el fin de mejorar la enseñanza matemática.

Por otra parte, **la horizontalidad de los lenguajes**, es otro código, que está asociado a la subcategoría: Reconocimiento de la comunicación como un proceso facilitador en la comprensión matemática, y hace referencia a garantizar la linealidad de la comunicación matemática teniendo en cuenta que en ella confluyen diferentes lenguajes, como lo afirma García (2014): “En las aulas confluyen múltiples lenguajes totalmente diferentes entre sí: el lenguaje cotidiano (donde el del docente y el del estudiante que casi siempre son diferentes), el lenguaje del aula (muy estandarizado) y el lenguaje matemático (altamente codificado y especializado)” (p.36). Estas diferencias hacen que en muchas ocasiones la comprensión matemática no se lleve a cabo en los estudiantes, de ahí, la importancia de crear espacios de participación y concertación en la que se use un lenguaje adecuado para expresar con libertad lo que se piensa en forma verbal o se dice en forma escrita. Como lo exponen los siguientes informantes:

D2P101: Considero que **un docente debe** intentar siempre **bajarse al nivel de los estudiantes para que** desde un inicio se **logre esa horizontalidad en la comunicación**, porque cuando usamos **un lenguaje muy rebuscado** puede darse en los estudiantes determinada **confusión**. Es tratar de **que ellos entiendan**, si hay de pronto alguna **palabra nueva**, es importante también **usar la etimología**, por ejemplo, en los estudiantes equilátero, por qué se llama un triángulo equilátero, de dónde el prefijo “equi”, qué significa. Es muy importante la comunicación y en general que haya un **ambiente de aprendizaje propicio** para que se dé esa **buena comunicación.**

De los anterior, el informante hace énfasis en buscar la manera de conectar con los estudiantes usando un lenguaje sencillo. La matemática tiene un lenguaje simbólico muy estandarizado que, si solo se comunica de esta manera, muy poco podrán comprender esos conocimientos. Por tanto, es necesario que el docente explique los conceptos o definiciones matemáticas usando el lenguaje cotidiano, inclusive pedir a algún estudiante que lo vuelva a explicar con sus propias palabras para que los otros comprendan mejor lo que se quiere enseñar. Así lo reafirma el siguiente informante:

D3P101: Es importante pues que, **se explique de manera clara**, con los conceptos que deben ser, con los nombres correctos, para así **hacer más efectiva, más clara las clases** dentro del aula, **identificando** lo que son **las dudas de los estudiantes**, mirando **el razonamiento** que ellos pueden realizar respecto a un tema específico y pues, **la buena comunicación fomenta** ese **desarrollo** de la clase tanto a nivel **grupal** como a nivel **individual**.

Por ello, la conceptualización detallada y clara de los términos matemáticos es fundamental para el estudiante apropie nuevos saberes, es por eso, que el docente debe cerciorarse que la comprensión ha sido alcanzada, al pedir a los estudiantes otros ejemplos diferentes a los expuestos en la clase, en los que se use o se pueda aplicar dicho concepto.

Por lo tanto, el docente debe tomar conciencia que su lenguaje cotidiano es distinto al del estudiante por la influencia cultural y social, su interlocución debe propiciar siempre un lenguaje sencillo y claro para garantizar la comprensión matemática al definir un concepto o al establecer algún procedimiento matemático. Se sugiere, ser cuidadoso al enunciar un nuevo concepto, si es posible usar la etimología y ejemplificar varias veces para que su significado sea efectivamente interpretado, apropiado y traducido en los procesos de escritura, lectura y oralidad para garantizar efectividad en la enseñanza.

De igual forma, **las representaciones semióticas**, es otro código que está en relación a la subcategoría: Reconocimiento de la comunicación como un proceso facilitador en la comprensión matemática, y se refiere a las diferentes representaciones que se usan en la comunicación matemática, en sentido general, es la manera en que el docente puede comunicar las ideas que posee en su interior sobre un objeto matemático y logra con ellas, expresar o comunicar al exterior su pensamiento, que inicialmente se hace en lenguaje natural pero que luego se formaliza con el lenguaje simbólico, así, lo afirma García (2014): “Las relaciones matemáticas se expresan en el lenguaje natural, pero la exploración de sus propiedades y

formulación precisa se realiza con sistemas semióticos como el algebraico, el figural o cartesiano, entre otros” (p.34). Esos otros, son el numérico, tabular, geométrico y gráfico. Los objetos matemáticos al ser de naturaleza abstracta, son elementos cognitivos netamente mentales, que requieren del uso de diferentes sistemas de representación para su consolidación, comprensión, manipulación, expresión y aprehensión. Los siguientes informantes nos comentan sobre las representaciones que ellos usan en sus clases:

D1P4O1: Incorporando **representaciones** simbólicas como: **las tablas, las ecuaciones, los gráficos.**

D3P4O1: Bueno para el desarrollo de **la comunicación no verbal**, trata uno de enseñar o de **traducir un problema escrito a un lenguaje simbólico**, donde eso que está escrito lo podamos poner en forma de símbolos matemáticos para que quede claro, también el **uso de representaciones gráficas**, por ejemplo, **gráficos, tablas, diagramas**, todo pues, como para realizar y desarrollar e interpretar pues resultados de lo que me están preguntando.

Por consiguiente, las representaciones semióticas más comunes usadas por los informantes en la enseñanza de la matemática son: el lenguaje natural, la representación figural, tabular, algebraica, geométrica y gráfica, todos ellos son importante durante la comunicación matemática y facilitan la comprensión de situaciones u objetos matemáticos, así lo afirma:

D2P4O1: **yo uso mucho la gráfica**, afortunadamente tengo una **habilidad** en cuanto **al dibujo** y entonces el **mostrarle** que **un avión** suelta un objeto... entonces cómo va el avión, como **el viento influye** para que **el objeto** que suelta no caiga de forma vertical, sino que **logre la inclinación**, el estar haciendo **todo eso** y que ellos lo vean me parece que **es fundamental.**

Con estas afirmaciones, vemos que para los informantes las representaciones semióticas juegan un papel muy importante en la interpretación y explicación de situaciones, se usan como estrategia didáctica en la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos, se combinan dos o más representaciones para ampliar aún más el conocimiento y llegar a su dominio. Según Duval (1998) la habilidad de combinar dos o más sistemas de representación produce en el estudiante una mejor comprensión y aprehensión de la noción presentada. Es por eso que, en el aula de clase, se debe enseñar a usar los diferentes sistemas de representación y analizar por qué en determinada situación una representación es más conveniente que otra, con el fin, de que el estudiante llegue a interpretar, adquirir y dominar el conocimiento matemático, pueda dar ese salto cognitivo que le permita pasar de un sistema de representación a otro y logre comunicar con claridad sus ideas.

En consecuencia, de lo expuesto anteriormente, se puede afirmar que la comunicación es uno de los procesos más importantes, en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, para lograr la comprensión de los conceptos y procedimientos propios del área. A medida que el docente use un lenguaje sencillo, natural y claro cuando se dirige a los estudiantes con alguna explicación, ejemplificación o desarrollo de procesos que requieren de todo su saber, para que ellos, logren entender, apropiarse y evidenciar lo que se les enseña, durante la realización de actividades que evidencien el nivel alcanzado en sus competencias básicas, usando siempre diferentes representaciones semióticas como herramientas de apoyo para la comprensión y argumentación de las ideas matemáticas.

Subcategoría: La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa.

En la clase de matemática, es indispensable que se abran espacios para que los estudiantes fortalezcan y desarrollen la competencia argumentativa, la cual parte de la comprensión matemática sobre algún hecho, que inicialmente se asume, se discute y se valida en el consenso grupal. Teniendo en cuenta el concepto de la argumentación que propone Duval (1999): “Es aquel tipo de razonamiento que se halla intrínsecamente ligado al uso del lenguaje común y su funcionamiento es congruente con el de la práctica espontánea del discurso.” (p.42) Por ello, el docente debe proponer actividades interactivas donde se use diferentes estrategias de comunicación para que los estudiantes participen, interactúen, opinen, discutan, expliquen y convengan con sus palabras a los compañeros y al docente. Una manera de hacerlo, es a través de la formulación de preguntas, la cual dinamiza la comunicación matemática en el aula y puede propiciar el desarrollo de la competencia argumentativa en los estudiantes.

La pregunta es una estrategia pedagógica muy antigua, se usó en la enseñanza socrática y actualmente sirve para mejorar el aprendizaje y la comunicación en diversas disciplinas. A nivel filosófico, “saber preguntar” es un arte que lleva al “saber pensar”, es la clave de toda enseñanza, Gadamer (2005) afirmaba que si se tienen preguntas es porque se posee algún saber, en el caso concreto, de la enseñanza de la matemática, el docente es el que siempre formula interrogantes para que los estudiantes comuniquen sus respuestas, después de pensar, reflexionar y tomar conciencia de lo que le preguntan y abre espacios de socialización para las ideas se discutan entre ellos. Así lo comenta el siguiente informante:

D3P201: lo que realizo yo en mis clases, es que **fomento esa habla, esa interacción entre los estudiantes** a través de actividades en grupo o **actividades colaborativas**, de la mano de la **forma verbal y la forma escrita**, con el ánimo pues de que los estudiantes presenten, **justifiquen** o tengan **claro**, todas **las ideas** que ellos tengan sobre el tema; También a nivel grupal con otros compañeros **utilizo preguntas** para que ellos **reflexionen sobre los procesos**, donde **se emplean diagramas, representaciones gráficas**, y pues **para reforzar esas actividades**.

Para el informante, es necesario el compartir e interactuar con otros durante los compromisos académicos donde surgen aclaraciones, preguntas y respuestas, que fortalecen la comprensión y la argumentación matemática a nivel individual y grupal. Por tanto, es necesario para el desarrollo de la competencia discursiva en el estudiante, escuchar atentamente los razonamientos que los otros presentan, resolver las propias inquietudes para aclarar el pensamiento y superar los errores, consolidar un mismo saber usando distintas representaciones que sustentan los diferentes puntos de vista, y llegar a ampliar y consolidar el conocimiento con el apoyo del docente. Así lo reafirma el siguiente informante:

D2P501: Es muy muy importante, muy importante la **pregunta**, tanto del docente como del estudiante, yo digo al final de la clase, bueno chicos **hay alguna pregunta**, si todos **se quedan callados** es porque **no le entendieron nada** o todos quedaron con el concepto, pero luego cuando uno se le acerca y ... **dicen** no profe es que **no le entendí**, pero bueno, **pregunten no pasa nada**, aquí todos de hecho **todos estamos aprendiendo**.

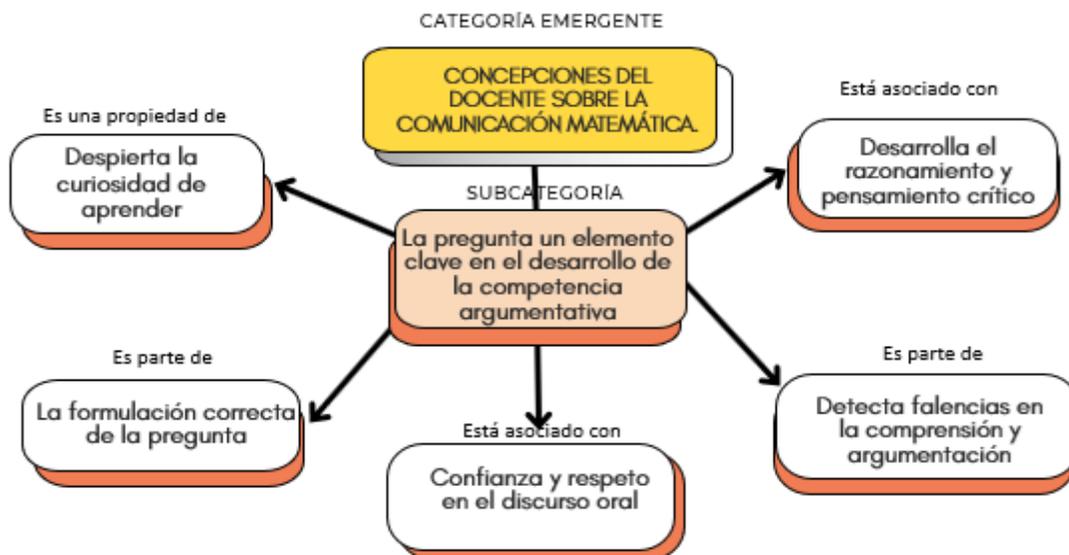
Para el anterior informante, la pregunta no solo debe surgir de los docentes, sino también, es importante que los estudiantes participen con preguntas, generen todo tipo de cuestionamientos con el fin de mejorar su comprensión y posterior argumentación de lo que se les enseña. En ocasiones, los adolescentes poco participan en las clases de matemática, no les gusta sobresalir en los grupos, así que ellos poco preguntan. Es importante que, el docente invite al estudiante a generar preguntas y respuestas del saber enseñando, con el fin de verificar si adquirió el conocimiento matemático.

Como se pudo observar en los testimonios de los informantes, la participación del estudiante en el aula es muy importante y se realiza mediante la formulación de preguntas que conlleva a la elaboración de respuestas las cuales en consenso se validan y enriquecen el aprendizaje, por eso, es muy importante que el estudiante no espere que su docente sea el que lo cuestione, sino que también él pueda indagar el conocimiento de su profesor, el de sí mismo y el de los otros, a través de la formulación de preguntas. A continuación, se muestra la segunda

subcategoría emergente junto a sus códigos.

Gráfico 6.

Segunda subcategoría: La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa.



Nota. Adarme (2025)

Del gráfico 6, se muestra que, de la categoría emergente definida como concepciones del docente sobre la comunicación matemática, se encuentra la subcategoría: La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa, y de ella se desprenden cinco códigos: Despierta la curiosidad de aprender, la formulación correcta de la pregunta, confianza y respeto en el discurso oral, detecta falencias en la comprensión y argumentación, y desarrolla el razonamiento y pensamiento crítico. En seguida, se explica cada uno de ellos.

Por tanto, **despierta la curiosidad de aprender**, es un código y propiedad de la subcategoría: La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa. Provocar la curiosidad y generar el asombro en el estudiante no es una tarea fácil, requiere de una preparación anticipada de las preguntas que se desean desarrollar, así lo afirma, John Dewey citado por Forero (2014): “Para el cultivo de la curiosidad, para ejercitar la reflexión y una actitud sobre el pensar, una de las herramientas más potentes es la pregunta” (p.66) Con la pregunta, se enciende el pensamiento del estudiante, la actividad racional, el análisis y la ejercitación mental, por consiguiente es muy importante la pregunta en la clase de matemáticas. Esto se confirma en el sentir del siguiente informante:

D1P501: [...] siento que **la pregunta es una herramienta muy valiosa** porque a través de la pregunta se **puede incluso despertar la curiosidad en el proceso de enseñanza**, [...], un estudiante curioso es más probable que logre comprender el tema y **sea exitoso en su proceso de aprendizaje**, [...] creo que no podría encontrar otra **manera de conectar** sino es a través de **esa curiosidad que despierta la pregunta**.

Como lo indica el informante la pregunta es un medio para conectar al estudiante con el saber, una pregunta bien planteada puede despertar en todos los estudiantes curiosidad por conocer la verdad a la que se pretende llegar, estimular la participación y motivar hacia un nuevo aprendizaje. De igual forma, es la manera para clarificar las dudas que puedan surgir durante la clase. Así lo indica el siguiente informante:

D2P501: Uy **con una pregunta**, no hay **mayor satisfacción** para uno cuando fue estudiante de que **le aclararan una duda** que uno tenía, que le haga ese **despertar** para que se dé ese **verdadero aprendizaje**.

Como se evidencia en el testimonio anterior, lograr un verdadero aprendizaje llena de alegría a los estudiantes. Cuando ellos sienten que, comprendieron lo que su docente les comunicó y enseñó, sienten que pueden resolver cualquier inquietud en sus compañeros, pueden verbalizar y ejemplificar de diferentes maneras, haciendo de la comunicación matemática una forma para desarrollar, en otros, esos conocimientos, que a través de los cuestionamientos se van aclarando las dificultades. Es por ello que, la formulación de preguntas llena la expectativa y curiosidad matemática, permite el desarrollo de la competencia argumentativa porque familiariza al estudiante con la indagación, conecta con los saberes previos, permite aclarar el pensamiento, consolidar la construcción colectiva de nuevos conocimientos y lograr verdaderos aprendizajes.

De igual forma, **la formulación correcta de la pregunta** es un código que hace parte de la subcategoría: La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa y referencia a la importancia de formular correctamente los cuestionamientos para desarrollar en los estudiantes la competencia argumentativa. El saber preguntar bien genera la posibilidad de repuestas correctas, de lo contrario, se esperan respuestas ambiguas o sin sentido, de ahí la importancia de plantear preguntas en forma clara y coherente. Como lo afirma Forero (2014), que toma el pensamiento de John Dewey: “preguntar es la manera de evocar la respuesta estimulante o de aniquilar la indagación” (p.64) es la forma de motivar hacia el aprendizaje, de crear expectativa de lo que puede pasar con los objetos matemáticos, de buscar la respuesta

correcta a esa indagación o, por el contrario, es un problema cuando no se logra interpretar lo que preguntan, lo cual causa ansiedad y miedo al responder por la inseguridad generada. Esto se reafirma con lo expuesto el informante:

D2P501: Sí esto es en la parte filosófica, la importancia de la pregunta y cómo muchas veces podemos cambiarla.... cuando uno está en una clase oral, uno le puede hacer la pregunta al estudiante y él se queda pensando... es que muchas veces no es que no sepa, sino que **no entendió la pregunta** y en ocasiones no podemos encontrar con que es que **la pregunta está mal formulada, se presta para otra interpretación**, muchas veces uno como **profesor tiene** que tener esa **mente abierta**, [...] cuando se da de **manera verbal** pues **es fácil** uno **contra preguntar** y tratar de **irlo llevando** hacia donde uno quiere.

Por tanto, en clase de matemáticas cuando se plantean preguntas hay que estar muy atentos a la receptividad de las mismas, verificar si es claro el cuestionamiento que se realiza o si se genera en los estudiantes interpretaciones diferentes, lo cual es necesario volver a formular la pregunta con palabras más sencillas. Reformular preguntas puede ser una dinámica que el docente puede proponer en el aula para mejorar la comprensión de las mismas y llegar a la finalidad o respuesta a través de la argumentación, como lo indica la NTCM (2000): “las preguntas bien formuladas pueden, a la vez, provocar, ampliar y desafiar el pensamiento de los alumnos y dar al profesor una oportunidad para evaluar la comprensión de estos”(p.201) De ahí, la importancia de usar preguntas abiertas, que desafíen el pensamiento, enriquezcan aún más el conocimiento con los diferentes argumentos y generar otros cuestionamientos, ya no emitidas por el docente, sino, por la inquietud del estudiante. Como lo comenta el informante:

D3P501: Las preguntas bien formuladas también pueden conducir a los estudiantes a la resolución de ese problema, entonces, es importante pues para ello, **utilizar preguntas abiertas** e ir enfocando esas preguntas a que el estudiante pueda coger ciertas cositas de un problema matemático para que él pueda desarrollarlo.

Por ello, una forma de motivar al estudiante hacia la formulación de preguntas es por medio de la resolución de problemas o acertijos matemáticos, que se deben explorar por diferentes caminos hasta encontrar la estrategia que conduzca a la solución. En este proceso de razonamiento, se producen varios interrogantes que deben ser resueltos para lograr avanzar en la comprensión y en la resolución. En general, el docente al formular una pregunta debe tener en cuenta la situación que plantea, el objetivo que se quiere con ella y las posibles ideas que pueden surgir de las respuestas, además, validar la claridad de la pregunta para evitar las

confusiones en los estudiantes y que estos a su vez se motiven a participar en el diálogo o intercambio de ideas para mejorar y evaluar su comprensión y argumentación matemática. De esta manera, podrá enseñar a pensar y a formular correctamente nuevas preguntas cuando no estén de acuerdo o no entiendan el razonamiento de algún compañero.

Por otra parte, la **confianza y respeto en el discurso oral**, es un código asociado a la subcategoría: La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa y es referido a generar un buen ambiente para el desarrollo de la argumentación matemática. Cuando los alumnos se atreven a preguntar muestran el interés por aprender, se sienten un ambiente de confianza para hacerlo porque han experimentado un clima de respeto que ejerce su profesor frente al grupo y es tomado por los otros como ejemplo, se sienten cómodos al manifestar en público las dudas o inquietudes, esperando que los compañeros den respuesta a ellas y entre todos se aumenta la capacidad discursiva, que con la práctica dialógica se puede mejorar cada vez más. Así lo comenta Jiménez (2019): “El papel del maestro en este tipo de comunicación es crear el ambiente y las oportunidades para que los estudiantes hablen, discutan, negocien y compartan sus ideas.” (p.127) Esto requiere de la creación de ambientes confiables por parte del educador para que el estudiante muestre lo que piensa y hace, así lo expresa el siguiente informante:

D2P1O1: Dentro del proceso de comunicación se incorporan muchas variables: la confianza, la postura y actitud del docente frente al grupo de estudiantes me parece también importante.

En la clase de matemáticas, es necesario generar espacio de trabajo confiables y de respeto, donde se fomente el diálogo entre los estudiantes frente a un mismo conocimiento, para que se produzcan las explicaciones pertinentes y la escucha atentamente de lo que realizan, con el fin, de apoyar el fortalecimiento del razonamiento individual o colectivo. Para ello, se debe ser claro en la norma de clase, donde todos están en la misma condición de aprendizaje y que si se equivocan, no hay ningún problema porque de la dificultad práctica, se puede obtener un mayor conocimiento. De la misma manera, que lo expresa el informante:

D2P5O1: muchas veces **no es el temor al mismo profesor, sino a sus compañeros**, ellos en estas edades de secundaria octavo a noveno, **es el temor de que de pronto se burlen, [...] es muy importante** para uno como docente desde un principio **establecer el momento del aprendizaje**, como momento donde **todos estamos aprendiendo**, donde **el respeto debe primar**, porque **si hay un respeto, ellos se**

sienten con la confianza de preguntar.

De lo anterior, si el docente no garantiza el ambiente de confianza y respeto en el aula, es muy difícil lograr el desarrollo de la competencia argumentativa, generado por el miedo a la burla o al señalamiento que es muy común en los ambientes escolares. Si a esto, se le adiciona que, en la etapa de la adolescencia, los estudiantes son muy renuentes a la participación en el grupo, por la presión que ejerce en ellos sus compañeros y la búsqueda constante de la aceptación colectiva, evitarán realizar actividades donde tengan que destacar, preferirán quedarse con las dudas antes de preguntar y clarificar la dificultad.

Por ello, **detecta falencias en la comprensión y argumentación**, es un código que hace parte de la subcategoría: La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa y puntualiza en que la pregunta logra identificar fallas en el discurso matemático. La comunicación es la encargada de organizar y consolidar del pensamiento matemático, de ahí que la indagación es la que determina que tanto se ha consolidado el conocimiento en la persona y cuáles pueden ser las fallas que impidan alcanzarlo. Si consideramos que todo lo sabemos no habría posibilidad de preguntar, como lo decía Sócrates “solo sé que nada sé”. Ante la necesidad de saber es necesario indagar sobre lo que conocen los estudiantes, revisar que tanto se ha consolidado en su mente el saber matemático y como se reflejan en sus argumentos. Así lo comenta:

D1P5O1: La pregunta indaga un poquito más allá y permite ver si el estudiante está comprendiendo el tema o no.

Por ello, es la pregunta la que permite determinar si el estudiante logró la comprensión de la temática expuesta por el docente, de lo contrario es necesario clarificar nuevamente los conocimientos para que realmente se logre un aprendizaje. Una manera de ver que tanto han aprendido es cuando se les pide que interroguen a sus compañeros sobre el mismo aprendizaje. Así lo manifiesta, el siguiente informante:

D2P5O1: Es muy importante que el estudiante pregunte, yo siempre he favorecido mucho la pregunta y pienso que **en la pregunta esta la riqueza del aprender**, si yo veo que **un estudiante me hace una pregunta** y esa pregunta **no va en conexión**, yo digo aquí hay algo... o yo **estoy fallando o el estudiante no está prestando** la suficiente **atención para la comprensión** del concepto que se quiere dar, pero si yo veo que va adelantado, muy bien pues seguimos en esa tónica.

Con una pregunta, se puede indagar si el estudiante estuvo atento a la clase, si comprendió o presenta alguna dificultad, que le haya impedido interpretar claramente los

conceptos y procedimientos matemáticos. Es necesario, estar monitoreando el aprendizaje con preguntas en forma constante, para poder llegar al objetivo de aprendizaje. Así lo refiere el informante:

D3P501: permite también de pronto **identificar dificultades** que tengan ellos, **cuando ellos se comunican**, cuando ellos dicen las cosa, porque hay veces no dicen nada, cree uno que todo está resuelto y al haber esa **falta de comunicación**, algo les hace falta, **alguna explicación más**, entonces uno **creería** pues **que ya aprendieron y no es así.**

En consecuencia, para los informantes la pregunta sondea la comprensión y argumentación del estudiante cuando este comunica su pensamiento frente al conocimiento que se pretende enseñar y en sus repuestas se puede revisar que fallas posee. Por lo tanto, el docente debe mantener la escucha atenta de lo que dicen los estudiantes cuando se le formulan preguntas, lograr interpretar lo que quieren decir, cómo lo dicen y por qué lo afirman, esto hace que el docente se percate de aciertos o dificultades en la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos, que requiere de la aclaración precisa y pertinente. Una forma de verificar la comprensión es a través de la formulación de nuevas preguntas en torno a lo mismo para el seguimiento de las falencias, hasta llegar a la conformidad general en la aprehensión del conocimiento matemático que se esté analizando.

Desarrolla el razonamiento y el pensamiento crítico, es un código que está asociado con la subcategoría: La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa y es una de las finalidades de la formulación de la pregunta. El desarrollo y la aprehensión del saber matemático a través del diálogo promueve el pensamiento lógico y reflexivo. Para ello, el docente debe fomentar espacios donde el estudiante exprese con libertad lo que piensa y hace, ser escuchado y valorado, reconocer los aportes que hacen los demás para ampliar y consolidar aún más el conocimiento, que según Forero (2014):

Preguntar o mantener vivo el interés del niño o niña sujeto de la educación, a través de interrogante es todo un arte que exige la sensibilidad y el conocimiento del docente para saber cuál es la mejor pregunta o problema que genere en los alumnos formas de razonamiento que contribuyan a reorganizar sus procesos cognitivos y a construir cada vez un conocimiento más sólido y estructurado. (p.65).

Según lo anterior, el arte de saber preguntar es sinónimo al arte de saber motivar. En la clase de matemáticas es muy importante mantener en los estudiantes la atracción hacia el aprendizaje, que se involucren en buscar respuesta a los cuestionamientos que se le plantean,

en poner a prueba sus razonamientos y lograr comprender el pensamiento de los demás compañeros de una manera reflexiva y crítica, con el fin, de consolidar nuevos aprendizajes y estructurar el conocimiento. De igual forma, lo manifiesta el informante:

D1P101: Pienso que **una buena comunicación fomenta el diálogo, el razonamiento lógico** en el aula **y** de esta manera podemos hacer **una construcción colectiva de conocimiento**, [...], **para que pueda ser apropiado por ellos**.

Por consiguiente, el docente debe motivar la discusión frecuente a través de cuestionamientos, ser explícito al argumentar, poner en duda las ideas para que los estudiantes las validen o refuten pensando acerca de ellas y reconocer los aportes valiosos que hacen los demás estudiantes en la construcción del conocimiento, al respecto Jiménez (2019) afirma: “En el caso de la clase de matemáticas es la confrontación de conjeturas, la negociación y la argumentación la que lleva a la institucionalización de los conceptos matemáticos” (p. 125). Es por ello que, es indispensable reflexionar acerca de lo que dice los otros, cómo lo dicen y por qué lo dicen, para si es posible contraargumentar y llegar a un acuerdo grupal, de esta forma los estudiantes pueden aprender a ser mejores pensadores y críticos del conocimiento matemático. Así lo comenta:

D1P501: Cuando un estudiante logra generar un cuestionamiento e instintivamente va a **intentar darle una solución**, eso va a permitir que el estudiante pueda **generar un proceso de razonamiento, de resolución de problemas**. [...] En clase, siempre inicio con una pregunta o cuando evalúo... yo hago evaluación la tradicional que es la escrita, pero también **procuro en los espacios sobre todo de trabajo colaborativo hacer preguntas clave** y en esas preguntas cuando ellos están desarrollando un problema, cuando ellos están trabajando en equipo, voy y les pregunto: **¿por qué hiciste esto?, ¿cómo hiciste eso?, ¿qué piensan de aquello?** Ellos empiezan a **generar su proceso de razonamiento** y creo que es indispensable en el proceso de enseñanza para mí.

De lo anterior, podemos afirmar que, al formular preguntas a los estudiantes, se animan individual o colectivamente a generar en sí mismos un proceso de razonamiento, que pueden compartir a través del diálogo y la argumentación usando el lenguaje natural y simbólico para explicar, justificar o ejemplificar coherentemente la posible respuesta o solución a la pregunta. Y lo complementa el comentario del siguiente informante:

D3P501: [la pregunta] es importante, porque en **las preguntas se promueve el pensamiento crítico de ellos**, también **favorece la participación** de ellos, por ejemplo, a veces mi clase no quieren participar entonces, uno hace estrategias para de pronto en cierta manera obligarlos a ellos a participar, para que ellos compartan

las ideas.

Como lo indicó el informante, la dinámica de preguntas y respuestas promueve una comunicación matemática no solo en el razonamiento, sino en el pensamiento crítico como base para el desarrollo de la competencia argumentativa. Según Villamizar (2023): “el pensamiento crítico una capacidad cognitiva fundamental que va más allá del simple razonamiento lógico permite al alumno analizar, evaluar y cuestionar de manera reflexiva la información, las ideas y las situaciones.” (p.79) El razonamiento propio se pone a prueba con el pensamiento de lo otros, frente a la escucha atenta de las afirmaciones o puntos de vista que se hacen frente a un mismo saber; mientras que el pensamiento crítico surge del consenso grupal al validar o refutar con argumentos sólidos y convincentes las ideas o acciones matemáticas.

Subcategoría: Algunas barreras presentes en la comunicación matemática.

Para De Gásperin (2005) las barreras en la comunicación “son fallas u obstáculos para la misma.” (p.95) Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se presentan interferencias u obstáculos que impiden el buen desarrollo del proceso comunicativo, afecta la comprensión de los conocimientos y dificulta la argumentación de los mismos. En la relación interpersonal de aula, en ocasiones, algunos docentes sin percatarse levantan barreras comunicativas con sus estudiantes como puede ser la indiferencia, la superioridad o el lenguaje estructurado, etc. Sin embargo, son más frecuentes las barreras comunicativas que evidencian los estudiantes que limitan la comunicación en forma constante. A continuación, se presenta la tercera subcategoría emergente junto a sus códigos:

Gráfico 7.

Tercera subcategoría: Algunas barreras presentes en la comunicación matemática



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 7, se muestra la categoría emergente: Concepciones del docente sobre la comunicación matemática, en la que se encuentra la subcategoría: Algunas barreras presentes en la comunicación matemática, y de ella se desprenden seis códigos entre las cuales aparecen: La estigmatización hacia las matemáticas, el plagio, la desatención del estudiante, la baja comprensión de los conocimientos matemáticos, la escasa lectura, escritura y oralidad y el bajo léxico para expresar sus ideas. A continuación, se explicita cada uno de estos.

Por tanto, **la estigmatización hacia las matemáticas** es un código asociado a la subcategoría: Algunas barreras presentes en la comunicación matemática y es uno de los obstáculos más frecuentes en la comunicación con los estudiantes, por ser un paradigma social que por muchos años ha permeado el pensamiento de los padres y los hijos durante su proceso educativo. Esta percepción, determina una equivocada conceptualización hacia las matemáticas, un bajo control del desarrollo en las operaciones lógicas, por consiguiente, un índice elevado del fracaso escolar. Morin (1999) al respecto dice: “Los individuos conocen, piensan y actúan según los paradigmas inscritos culturalmente en ellos” (p.9) Esto significa que, las matemáticas al ser consideradas el coco de los estudiantes suelen ser, para ellos, un área de conocimiento muy estructurado y complicado para aprender, situación que debe afrontar el docente para lograr el cambio y la transformación de esta barrera en el aula. Así lo comenta, el siguiente informante:

D1P3O1: A veces **las matemáticas parecen un lenguaje extraño**, incluso **difícil**, además de que **trae un estigma bastante fuerte**, que es algo **que es difícil y que probablemente no son buenos en eso**, y entonces ya desde ahí, **ellos generan una barrera**, entonces es importante **romper esa barrera** tratando de traer todos esos conocimientos a **un contexto un poco más sencillo** para ellos, y de esta manera **partir de lo más básico a lo más complejo**.

D3P3O1: también, ese **temor que tienen los estudiantes hacia las matemáticas**, de pronto **se les infunda erróneamente en casa**, de que **las matemáticas son difíciles**, de que las matemáticas **no se comprenden** y pues eso **hace que ellos tengan una barrera** ahí, respecto a lo que es la **enseñanza de las matemáticas**, a lo que son los temas de matemáticas.

De lo anterior, podemos pensar que la estigmatización hacia la matemática genera una carga emocional negativa en el estudiante, que impide su participación en la clase, sustentado por el miedo a equivocarse debido a la inseguridad que le genera la poca comprensión del lenguaje simbólico algebraico. La matemática tiene sus reglas como toda ciencia, la dificultad aparece al comprender y manipular expresiones algebraicas, que al principio suele parecer

extraño y difícil, pero, con el acompañamiento del docente y la constante escritura, lectura y visualización simbólica, los estudiantes, logran interpretar los conceptos y desarrollar procedimientos durante las argumentaciones orales o escritas. Superar el temor por la matemática, requiere de la creatividad del docente para proponer situaciones cotidianas sencillas, que contengan patrones para llegar al concepto de variable y expresión algebraicas. Además, familiarizar al estudiante con las interpretaciones lógicas que permiten escribir, leer y transformar situaciones del lenguaje natural al simbólico, verbalizar y desarrollar procedimientos algebraicos.

Por otra parte, **el plagio**, es un código que es parte la subcategoría: Algunas barreras presentes en la comunicación matemática, la cual impide el desarrollo de la comunicación matemática en el aula. El plagio es uno de los errores más frecuentes que los estudiantes cometen en el aula de clase durante el proceso de aprendizaje de las matemáticas. El plagio es un mal actuar del estudiante, considerado una falta gravísima en los manuales de convivencia, sin embargo, es una práctica frecuente y poco identificable por los profesores, por el gran número de estudiantes que deben atender en cortos lapsos de tiempo. Según Morin (1999): “existe en cada mente una posibilidad de mentira a sí mismo (self-deception) que es fuente permanente del error y de ilusión” (p. 6) por tanto, el plagio es una forma de mentirse a sí mismo, que le puede llevar a la falsa ilusión de un buen desarrollo académico evidenciado por calificaciones que no corresponde a un real aprendizaje y es ahí donde el proceso comunicativo se trunca, ante las equivocadas estrategias de promoción, que no favorecen la comprensión. Así lo especifica el siguiente estudiante:

E2P5O2: pues normalmente **todos van y le piden ayuda al que más sabe, para que le pase la tarea de las actividades** cuando **los profesores no se dan cuenta**, porque ellos como **no entendieron y no quieren sacar mala nota**, le piden ayuda al que, si sabe para saber que sí sacan buena nota.

Al identificar que los estudiantes usan esta mala práctica, el docente debe reflexionar con ellos sobre las implicaciones y consecuencias de ese actuar; mostrar que es un error mental que impiden el buen desarrollo del pensamiento lógico, el estudiante se miente a sí mismo y se anula frente al aprendizaje. Por lo tanto, el plagio debe ser rechazado por toda la comunidad educativa, el estudiante debe ser consciente de su corresponsabilidad en la apropiación del conocimiento matemático para evitar el fracaso y a la decepción escolar.

De igual forma, **la desatención del estudiante** es un código que está asociado a la subcategoría: Algunas barreras presentes en la comunicación matemática y es otro factor muy común que impide el desarrollo de la comunicación matemática en el aula. La atención es necesaria y fundamental para lograr la comprensión y posterior comunicación con los compañeros y el docente. En ocasiones, los estudiantes en los grados de la básica secundaria no les gusta hacerse en los primeros puestos, porque quedan muy visibles al profesor, así que, prefieren escoger los últimos lugares, conscientes de la dificultad que les puede ocasionar el ubicarse atrás de sus compañeros, por los diferentes distractores que surgen en el aula como: la charla constante o el celular, que impide que los estudiantes se concentren, atiendan adecuadamente a las explicaciones del docente, con el fin de comprender lo que se les enseña.

Para Morin (1999) “Bajo el conformismo cognitivo hay mucho más que el conformismo. Hay una impronta cultural, huella matricial que inscribe a fondo el conformismo y hay una normalización que elimina lo que ha de discutirse” (p.10). En la sociedad actual existe una impronta cultural activa hacia el uso de las redes sociales, normalizada en la sociedad que difícilmente se discute su uso, lo que impide verdaderos procesos de comunicación con las personas cercanas, es paradójico que, ante los avances tecnológicos de comunicación, cada vez los procesos de comunicación son más complejos por la falta de atención del oyente. Esta normalización permea el aula de clase, los estudiantes en ocasiones, poco se comunican entre ellos, prefieren compartir con amigos virtuales, lo que impide mantener las buenas relaciones interpersonales y dificulta el trabajo discursivo en el aula por la falta de atención y confianza.

Impedir el uso del celular es una situación que debe discutirse, sin embargo, los padres poco apoyan esta iniciativa por la facilidad para ubicar a sus hijos. Al respecto, la informante comenta lo siguiente:

D2P4O2: la matemática ya no es esa área que era exclusiva para algunos, **todos podemos llegar**, todos, que **requiere de más esfuerzo**, sí, que requiere más trabajo, sí, que **requiere de una atención plena** que es **la dificultad** que tenemos ahorita en las aulas, **el uso de celulares no les permite a los chicos esa atención plena**, pero, **ellos se dan cuenta** cuando uno habla con ellos. Ellos dicen sí profe, **la atención es clave para comprender un concepto**, y uno les dice muchas veces **una atención de cinco minuticos en la construcción del concepto, cuando la cogen ellos solito se van**.

De lo anterior, la informante resalta la importancia de la buena atención para

comprender y aprender la matemática, cuando el estudiante se dispone a escuchar con atención lo que se propone en clase, el estudiante puede avanzar en el conocimiento, de lo contrario, será complicado. No basta, con la explicación del docente, se necesita de la buena actitud del estudiante para lograr verdaderos aprendizajes. Es importante dialogar con ellos sobre la corresponsabilidad que tienen frente a su formación integral, evitar el uso del celular en las clases, sino es requerido por el docente, pues, genera una barrera a la hora de atender y adquirir la comprensión de los conocimientos matemáticos básicos que debe aprender, entender, desarrollar y comunicar para desenvolverse en un futuro. Otro testimonio referente es:

E2P4O2: la profesora sabe explicar bien, aunque a veces **los niños no entienden porque no le prestan atención y luego se confunden** mucho a la hora de hacer los ejercicios. Aunque **la profesora les insiste en que presten atención** porque eso va a ser importante, **a veces los estudiantes siguen sin prestar atención y se ponen a hacer otras cosas.** Normalmente se ponen a **hablar entre ellos, usan el celular o se distraen viendo a otros salones** o así.

Como se puede observar en los testimonios del docente y el estudiante, en el aula de clase, la falta de atención es ocasionada por la distracción recurrente con el celular o la charla constante con los compañeros de clase, que impiden la concentración a diferentes estímulos de aprendizaje durante el proceso comunicativo, lo que genera atraso en: la toma de apuntes, las explicaciones orales o escritas, el desarrollo de tareas o evaluaciones, etc. Como lo refiere:

E1P4O2: para mejorar la comunicación matemática... como en algunos salones hablan tanto, bueno , la profesora nos está dictando, explicando el tema y **algunos no están poniendo cuidado** y la profesora se cansa de la voz, **la profesora hace comunicación con nosotros porque nos está explicando un tema o un concepto,** ejemplo la profesora nos dicta un tema de ecuaciones y algunos estudiantes no están poniendo cuidado entonces **lo que tendríamos que mejorar** es que los estudiantes que no están poniendo cuidado, pudieran **poner más cuidado al tema** de lo que está diciendo la profesora, porque más adelante eso nos puede servir para cualquier problema o cualquier empresa en la que nosotros estemos.

Por consiguiente, la desatención de los estudiantes es una barrera muy común que impide el desarrollo de una comunicación exitosa, es importante que el docente en la normalización sea muy claro sobre el uso del celular en el aula y evitar que los estudiantes propicien la charla constante sobre intereses ajenos al desarrollo de la clase. Para ello, es necesario contar con diferentes estrategias pedagógicas que evite las distracciones y favorezca el compartir de la información relevante, para avanzar en el aprendizaje y superar las dificultades cognitivas.

Al igual que, **la baja comprensión de los conocimientos matemáticos**, es un código asociado a la subcategoría: Algunas barreras presentes en la comunicación matemática, el cual se da en gran parte por la dificultad que existe de no saber escuchar. El no saber escuchar es el obstáculo más importante para la comunicación según De Gásperin (2005) al afirma que: “para comunicarse es preciso saber escuchar; para aprender a escuchar... hay que aprender a callar, a estar en silencio” (p.97) Muchas veces vemos a los estudiantes callados pero distraídos, no atienden, ni escuchan lo que se le comunica en el aula de clase, por tanto, “escuchar implica no necesariamente captar las palabras, sino comprender situaciones, señales, el lenguaje no verbal”(p.98). Es por ello, que la comprensión matemática este íntimamente ligada con la escucha atenta de los conceptos y procedimientos que se quieren comunicar y enseñar. Así lo refieren los informantes:

D1P3O1: Bueno, principalmente lo que yo he observado, **es la falta de apropiación con un concepto o definición**, entonces a veces **no comprenden qué concepto están usando para solucionar cierto problema, entonces lo que ellos intentan es como repetir tal vez lo que se está haciendo sin llegar a un proceso de comprensión** más allá o de lectura y eh...tal vez esto genera bastantes errores. Pareciera que **los estudiantes piensan que las matemáticas están desligadas de la comprensión lectora**, entonces se quedan solamente ... con digamos la ecuación que acabaron de ver, pero no la logran conectar con un ejercicio práctico y esto genera pues errores en su comunicación.

De los anterior, la falta de conexión de los saberes previos con los nuevos conocimientos hace que la comprensión matemática sea de nivel bajo, lo que lleva a tareas repetitivas y sin sentido para los estudiantes, ocasionado un vacío en el aprendizaje. Aunque, los conceptos y procedimientos matemáticos se explican de forma oral a través del lenguaje natural, con el fin de que los estudiantes escuchen, vean, lean y entiendan, también, se escriben y verbalizan en lenguaje simbólico algebraico; la falta del silencio individual y colectivo, la poca fijación u observación constante y la pobre atención de lo que dice y hace el docente en el momento de la enseñanza, generan dificultades en la comprensión de los conocimientos. De igual forma lo refiere el siguiente informante:

D3P3O1: Bueno creo que dentro de las principales esta la falta de comprensión de los conceptos matemáticos de parte de los estudiantes,[...] **la falta de la comunicación del vocabulario matemático** que ellos tengan, de pronto pueden comprender algo, que se realiza, que se puede hacer, pero esa **falta de los conceptos claro respecto a cómo se llama, cómo se dice, qué es esto**, hace que de

las perspectivas del docente pareciera que él no comprendiera eso por la forma como él lo dice, también **la falta de comprensión de lo que se está o lo que se quiere que realicen respecto a un problema matemático**, lo pueden leer, pero no lo pueden comprender y pues eso hace que, al finalizar de pronto, para el desarrollo de ese problema matemático **no sepan que hacer y no saben que es lo que le están preguntando y tampoco no saben que responder ellos**.

Por ello, la baja comprensión de los conocimientos matemáticos también se asocia a la dificultad que presentan los estudiantes al pasar del lenguaje natural al simbólico, muchas veces pueden repetir procedimientos algebraicos sin la clara conceptualización de los mismos, por ejemplo, pueden lograr el desarrollo de una ecuación, pero, la dificultad se presenta al extraerla del planteamiento de un problema. Es importante, que el estudiante mejore la comprensión lectora de los enunciados para ello, se recomienda que el estudiante practique con frecuencia la lectura y escritura de expresiones algebraicas y su significado.

En consecuencia, **la escasa lectura, escritura y oralidad**, es otro código que es parte de la subcategoría: Algunas barreras presentes en la comunicación matemática, que impide el desarrollo de la comunicación matemática en el estudiante. Por lo general, es el docente quien comunica, escribe y verbaliza los conocimientos matemáticos en el aula, dejando muy poco espacio para que los estudiantes puedan poner a prueba su comunicación matemática oral o escrita. Así lo especifica Castillo (2011):

el aprendizaje del lenguaje matemático (símbolos y conceptos), se regula a través del docente desde su postura institucional, es decir el flujo de la palabra en el aula no es libre, sino que es el profesor el que determina las participaciones de los alumnos quienes se ven limitados a la disposición del docente” (p.3)

De los anterior, se puede comprender que las participaciones de los estudiantes están asociadas a la forma como el docente concibe la enseñanza; por lo general, el profesor es el que tiene el mayor protagonismo en el aula y el estudiante un espectador o receptor del aprendizaje, por lo tanto, los espacios para reflexionar sobre la escritura, lectura y oralidad de los conocimientos matemáticos generan una barrera que impide la comunicación clara y eficiente al momento de compartir ideas con los demás. Así lo reafirma, el sentir del siguiente informante:

E3P4O2: Un poco más interactiva y que no solo se desempeñe en todos los estudiantes que son buenos en matemáticas, porque hay mucha gente que no entiende matemáticas y a esa gente, el profesor no le presta mucha atención, por decirlo de alguna manera.[..], por ejemplo, que el profesor esté haciendo ejercicios y

nos ponga a nosotros a desarrollar esos ejercicios y nosotros vamos aprendiendo, [...] que el profesor explique un poco más de tema para darnos las bases para que nosotros podamos hacerlo, comunicándonos entre nosotros con talleres.

Por ello, el papel del docente es atender las necesidades de todos los estudiantes, no solo ir al ritmo de los pilosos o aventajados, sino, tratar de buscar estrategias que permitan acompañar a los que se les dificulta comprender, a los que les cuesta desarrollar procesos, a los que tienen lagunas cognitivas que les impide avanzar a toda marcha. Una recomendación la da el siguiente informante:

E4P5O2: Pues para mejorarse la comunicación, pienso yo que, nuestros docentes lo hacen muy bien pero siento yo que hace falta como más interacción en clase o sea como tal más jueguitos, participar, poner a los estudiantes... porque siempre pasan como cinco o seis en el tablero...sé que no son pocos y que el tiempo es poco... pero, que ... pusieran por ejemplo más estudiantes a participar en el tablero, más ejercicios así sean un poquito más fáciles pero, que todas las personas pasen y que ese tema así sea leve les quede cien por ciento entendido mediante actividades interactivas o diferentes.

Es decir, se deben garantizar la mayor participación del estudiante, a través de la implementación de diferentes estrategias lúdicas o didácticas que motiven la lectura, la escritura y la oralidad de los conceptos o procedimientos vistos como refuerzo de lo aprendido, además, la interacción entre los estudiantes en pequeñas actividades grupales y la socialización de las mismas, hace que los menos destacados en el salón, poco a poco puedan adquirir la autoconfianza con las matemáticas y superen esta barrera comunicativa. También, es importante el refuerzo práctico en casa como lo afirma la docente:

D1P3O1: puede ser la falta de práctica, muchos chicos se quedan solamente con un ejercicio o dos que se vieron en el aula, pero, pues, yo pienso que, para las matemáticas, si es importante practicar ejercicios, reforzar en casa o incluso en la misma aula, pero, tratar de no ver solamente de pronto un problema y ya, sino tratar de practicar varios problemas hasta que ellos ya se sientan en confianza, para poder explicar lo que están haciendo.

Por lo tanto, la práctica matemática permite que el estudiante pueda adquirir confianza y dominio argumentativo sobre lo que se realiza. Es responsabilidad del estudiante y de los cuidadores, el acompañamiento parental en casa que en ocasiones no se da, por las diferentes situaciones sociales y económicas que viven las familias. Es importante que, el docente planee espacios para practicar la lectura, la oralidad y la escritura en los estudiantes, con el fin, de superar la barrera comunicativa que impide compartir y discutir con los demás los

conocimientos matemáticos.

Además, **el bajo léxico para expresar sus ideas**, es un código que es parte de la subcategoría: Algunas barreras presentes en la comunicación matemática y está asociado a la poca lectura que realizan los estudiantes, lo que genera en ellos dificultad para expresar sus ideas en el lenguaje natural o cotidiano, porque no encuentran las palabras para darse a entender a los demás compañeros o el profesor, generando una barrera en la comunicación matemática. Así lo especifica el informante:

D2P301: Bueno, primero ellos tienen **su riqueza de lenguaje... es muy baja**, a los niños se les dificulta, a veces ellos **no encuentran como la palabra**, no es que ellos no sepan es que a veces a ellos **se les dificulta expresarse por el poco lenguaje**, por eso es tan importante la riqueza del lenguaje, **cuando un niño por ejemplo lee, uno encuentra que tiene mayor facilidad para expresar sus ideas**, busca palabras y **cómo lo dijera yo mejor profe para que me entiendan mis compañeros o para que usted me entienda**, pero **cuando hay una pobre riqueza del lenguaje al estudiante se le dificulta** más, en tanto para que él **comunique** como para que **interprete**.

Por ello, los estudiantes con frecuencia presentan una pobre riqueza del lenguaje, que se puede subsanar, si en el aula, el docente motiva a la lectura presentando bibliografías de algunos matemáticos que aportaron a la ciencia, acontecimientos históricos en donde la matemática tuvo mayor auge u obras escritas que narran situaciones que invitan a pensar y a calcular acertijos matemáticos. Estas últimas, se pueden considerar trabajar en pequeños grupos, donde, el estudiante pueda pensar, comprender y analizar el razonamiento de los otros, bajo la supervisión del docente, llegando a interpretar mejor a los demás y buscando recursos propios del lenguaje para comunicar y hacerse entender sobre la posible solución.

Así lo afirma Jiménez et al (2013) “El trabajo en grupo es una estrategia que bien utilizada incentiva la participación de todos los involucrados, permite que cada uno exprese y exponga sus opiniones y facilita el intercambio y la discusión de ideas en cualquier área del saber, lo cual conduce a la búsqueda de consensos” (p. 108) El propiciar actividades matemáticas en pequeños grupos, hace que por ser pocos participantes, los estudiantes sientan la libertad de participar en: la lectura de la tarea, dar sus aportes, organizar entre todos el pensamiento, estructurar mejor los argumentos, escuchar más y expresarse mejor. A continuación, se presentan el siguiente cuadro categorial emergente de Resolución de problemas:

Tabla 6.

Categoría, subcategorías y códigos emergentes de la categoría inicial: Resolución de problemas.

Categoría inicial	Categoría emergente	Subcategoría emergente	Códigos
Resolución de problemas	Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas	Percepción sobre el problema y la resolución de problemas.	15. El problema. 16. La resolución de problemas.
		El enfoque metodológico en la resolución de problemas	17. Comprender el problema. 18. Buscar una estrategia. 19. Desarrollar la estrategia y encontrar la solución. 20. Verificar la solución y examinar el proceso.
		La contextualización supera las barreras en la comunicación matemática.	21. Identificar la realidad social, familiar y escolar del alumno. 22. Conectar la matemática con la vida diaria. 23. Trabajar la autoconfianza, la paciencia, la perseverancia y la disciplina. 24. Transversalizar la matemática.
		La comunicación activa permite el dialogo participativo, asertivo y reflexivo.	25. Fomentar el diálogo y la participación. 26. Tomar conciencia y buscar soluciones.
		La comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos.	27. Buena relaciones interpersonales 28. Evitar la comunicación no asertiva 29. Enseñanza afectiva. 30. La comunicación dinamiza el aprendizaje 31. La reciprocidad comunicativa 32. La Retroalimentación 33. Los conocimientos previos.
		La transposición didáctica facilita la comprensión y la resolución de problemas	34. La transposición entre sistema de representación. 35. La transposición entre lenguajes. 36. La generalización y estrategias heurísticas.

La evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas	37. La argumentación lógica y coherente 38. La participación en la clase. 39. La rúbrica de evaluación. 40. La corrección del error 41. La autoevaluación.
---	--

Nota. Adarme (2025)

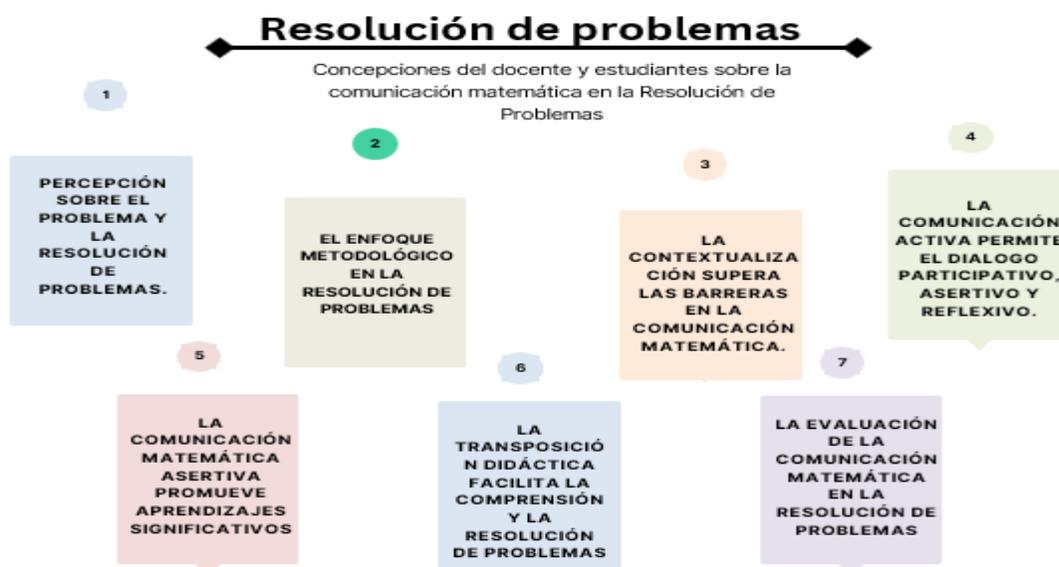
Categoría: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas (RP)

Esta categoría hace referencia a las creencias de los docentes y estudiantes, que en esencia son las ideas que posee o que vagamente hacen parte del conocimiento que sostienen sobre la comunicación que se realiza en el aula, durante la ejecución del proceso de resolución de problemas matemáticos. La Resolución de Problemas (RP) es muy utilizada en las investigaciones por ser la forma en que se pueden aplicar los conocimientos individuales o colectivos a situaciones matemáticas, o de otras ciencias o del contexto y es el medio más propicio para desarrollar una comunicación eficaz en torno a la solución y ampliación de un mismo problema.

Suarez (2021) afirma que: “el tema de resolución de problemas es muy importante, ya que permite que el estudiante, tenga confianza en sí mismo y leyendo bien realice un análisis de lo que le está pidiendo el enunciado del ejercicio y así lograr desarrollar capacidades que pueden ser utilizadas a lo largo de la vida.” (p.109) Por tanto, la RP es la oportunidad para que los estudiantes con apoyo del docente busquen estrategias de solución, apliquen sus ideas matemáticas y aprendan de otros nuevos caminos de resolución. A continuación, se presenta la Categoría y subcategorías emergente en la categoría inicial Resolución de problemas:

Gráfico 8.

Categoría: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la resolución de problemas



Nota. Adarme (2025)

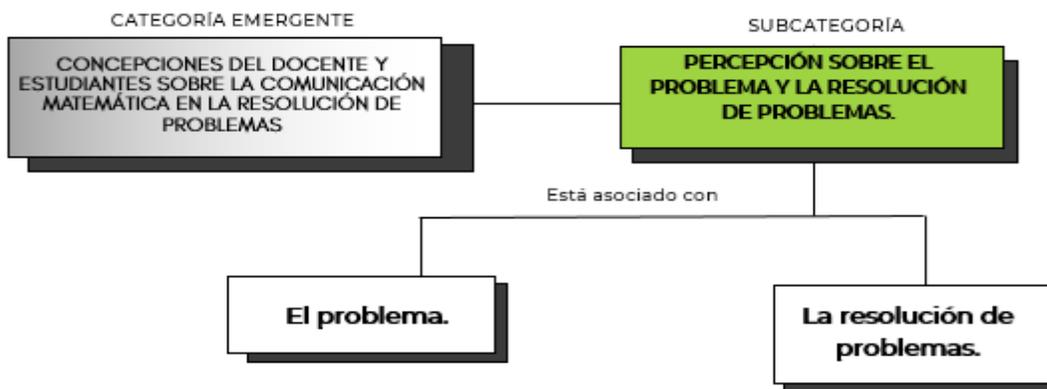
En el gráfico 8, se muestra la categoría emergente: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas (RP), en la que se encuentra sustentada por las siguientes subcategorías: Percepción sobre el Problema y la RP, El enfoque metodológico en la RP, La contextualización supera las barreras en la comunicación matemática, La comunicación activa permite el dialogo participativo, asertivo y reflexivo, La comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos, La transposición didáctica facilita la comprensión y la RP, y La evaluación de la comunicación matemática en la RP. Enseguida, en el análisis se aborda cada una de ellas.

Subcategoría: Percepción sobre el Problema y la Resolución de Problemas (RP).

Es indispensable indagar en los informantes conformados por docentes y estudiantes, la percepción que tienen sobre los conceptos problema y resolución de problemas, revisar que tanto pueden variar y como se ejecutan en el desarrollo de la competencia comunicativa en el aula. Esta subcategoría presenta dos códigos que se ilustran y explican a continuación:

Gráfico 9.

Primera subcategoría: *Percepción sobre el Problema y la Resolución de Problemas*



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 9, se muestra la categoría emergente: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas (RP), de la que se desprende la subcategoría: Percepción sobre el Problema y la RP. La cual presenta un código, definido el problema y el otro código, la resolución de problemas. Los cuales se analizan a continuación.

Por tanto, **El Problema**, es código que está asociado a la subcategoría: Percepción sobre el Problema y la RP. Un problema hace referencia a un cuestionamiento, una pregunta, un reto o una situación que se plantea al estudiante en la clase de matemáticas, con el fin de enseñarles a pensar y a desarrollar el razonamiento lógico. Una definición amplia sobre un problema, nos la brinda la siguiente docente:

D2P1O2: Un problema matemático dice George Pólya ...un problema matemático bien planteado es de gran riqueza para un estudiante porque puede hacerle surgir y despertar todo ese cúmulo de curiosidad y creatividad en el estudiante, resolver problemas no se trata de hacer ejercicios y el que responda primero, no. Un problema matemático es aquel que requiere de pensar, repensar, de buscar estrategias, encontrar un camino de solución [...]un problema matemático a veces no tiene que tener la mayor riqueza del lenguaje, se dice que los problemas matemáticos incluso son los de enunciado más sencillo, eso...un problema matemático no es un ejercicio, un problema matemático es aquel que yo puedo resolver usando diferentes estrategias, muchos caminos, eso es un problema matemático.

La informante, reconoce a uno de los grandes exponentes de la resolución de problemas, Pólya, quien hizo énfasis en la importancia de llevar a cabo un proceso de pensamiento para intentar o resolver un problema y no solo llegar a el resultado. Un problema pensado y

analizado por el docente con una finalidad clara, permite indagar el pensamiento de los estudiantes, generar en ellos el asombro, asumir el reto y despertar la creatividad al buscar soluciones. De Guzmán (1991) seguidor de las ideas de Pólya afirma que: “un verdadero problema es un auténtico reto. Sabemos, más o menos, a donde queremos llegar, pero ignoramos el camino.” (P.11) Lo que significa, que un problema no es un ejercicio aplicación, en el que se sabe, con antelación, cual es el procedimiento para obtener la respuesta.

Esta aclaración, es importante porque es común que algunos docentes y estudiantes piensen que, proponer un problema es enunciar una situación donde se ejecute el proceder visto en clase, donde los estudiantes más destacados compiten en el salón, dejando de lado al resto. Al respecto el siguiente estudiante asocia la resolución de problemas matemáticos con la aplicación de los casos de factorización, cuya dificultad radica en el uso del lenguaje algebraicos que involucran signos, números, letras:

E3P102: Durante la resolución de problemas hay muchos casos en específicos como pueden ser trinomio cuadrado perfecto, mínimo común múltiplo y máximo común divisor de polinomios, [...] Sinceramente, **es un proceso demasiado largo en algunos casos, por ejemplo, los temas de factorización** que había mencionado anteriormente, el trinomio cuadrado perfecto, el mínimo común múltiplo y el máximo común divisor de polinomios, hay varios temas de factorización, entonces **toca estar pendiente de eso... la multiplicación de signos** y mucho más estando dependiendo mucho de los **exponentes de las letras, números** y mucho más.

Es importante, no caer en la simple tarea de proponer problemas de aplicación donde la finalidad sea la mecanización de procedimientos específicos. Al respecto Brown (1983) afirma que: “si el estudiante, de cierta manera, supiera de antemano el proceso a seguir [...] para llegar al resultado, entonces no hay problema. Se trata más bien de una tarea o un ejercicio.” (P.12) Esta situación, es muy común en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, dar un concepto y verificar que lo apliquen en la resolución de problemas, que no retan al estudiante, sino, que permite la ejercitación de procedimientos.

Por ello, es tarea del educador, Crear o ajustar situaciones matemáticas o problemas sencillos, que motiven a pensar, a usar los aprendizajes adquiridos y a buscar diferentes formas de solución, en las que se involucrar conceptos, relaciones o procedimientos matemáticos, experimentando de una u otra manera cuál será la mejor forma para obtener el resultado. Brown (1983) afirma que: “un problema debe implicar de cierta forma un bloqueo, duda o

frustración” (p.13). Este bloqueo, es el reto que debe asumir y superar el estudiante, para enfrentar cualquier tipo de problema, que inicialmente se desconoce cómo llegar a la solución y que, en la clase de matemáticas, se debe enfocar en proponer problemas interesantes donde la práctica del pensar se haga verdaderamente útil para ellos.

Por consiguiente, **la resolución de problemas** es otro código que está asociado a la subcategoría: Percepción sobre el Problema y la RP. Hace referencia a el método que se puede usar para llegar a resolver cualquier problema de la matemática, de otras ciencias o del contexto, así lo menciona, el siguiente informante:

D1P102: La resolución de problemas matemáticos **implica aplicar conocimientos matemáticos para encontrar una solución a una situación real o abstracta**, además del cálculo que **los estudiantes** deben tenerlo apropiado para poder llegar a esta etapa de la enseñanza, ellos **deben analizar, razonar y tener la capacidad de conectar conceptos vistos para poder solucionar el problema** que se les está presentando en ese momento.

Por ello, para resolver problemas matemáticos o de la vida real es indispensable dotar al estudiante de conocimientos básicos, verificar que los entienda y ejecute a través de la ejercitación de procedimientos. Al respecto, De Guzmán (1991) afirma que: “la estructuración adecuada de los conocimientos constituye una tarea esencial en la resolución eficaz de problemas.” (p.4) Esta estructuración, permiten que el estudiante posea herramientas necesarias para poner en práctica la adecuada forma de pensar ante un problema, surjan ideas inspiradas por las experiencias vividas con problemas similares o iluminados por los saberes previos. Se deben brindar espacios para que el estudiante se comunique con su mente, analice y piense como conectar los conocimientos conceptuales y procedimentales para enfrentar el reto que le brinda el problema. Sobre ello:

D3P102: La resolución de problemas matemáticos **es tratar de solucionar un problema de la vida cotidiana a través de las matemáticas**, en ese sentido pues, se espera que **a través de conceptos matemáticos que se hayan visto se puedan utilizar para solucionar un problema de la vida diaria**. En los estudiantes toca que ellos **desarrollen ciertas habilidades o ciertos algoritmos para solucionar ciertos ejercicios matemáticos**, es importante darle como base ese algoritmo al enseñarles bien esa forma de cómo se soluciona un ejercicio pues, para que ellos **lo puedan aplicar en la solución de un problema**.

Por tanto, una finalidad de la resolución de problemas como competencia matemática, es enseñar al estudiante a resolver problemas cotidianos, en este sentido, la matemática cumple

un papel fundamental en el proceso educativo, desarrollar el pensamiento, lógico, crítico y analítico para que el estudiante pueda en su presente o futuro tomar sus propias decisiones. De Guzmán (1991) dice: “El hábito de pensar mejor hará muestra actividad mental más placentera y eficaz. En situaciones límite nos será mucho más fácil resolver nuestros problemas y tomar las decisiones adecuadas.” (p.5) Por tanto, la resolución de problemas forma en el estudiante una mente inquisitiva, con deseos de aprender, de buscar estrategias, de cuestionarse y explorar diferentes perspectivas que lleven a una respuesta o solución válida. De ahí, la importancia de que el estudiante comprenda, razone, estime, represente, argumente y confronte y ejercite adecuadamente el proceso de resolución. Por otra parte, la siguiente docente nos comparte lo siguiente:

D2P102: Bueno resolver problemas matemáticos **es cuando uno se enfrenta a una situación que no tiene respuesta inmediata**, es algo que uno primero **lo tiene que leer más de una vez**, a veces uno vuelve... y a veces lo lee incluso mentalmente.

Como ya se aclaró antes, un problema matemático no es un ejercicio, que se ejecuta en forma inmediata y de antemano no sabemos cómo llegar a su solución. Un problema genera un conflicto cognitivo e incomodidad de no saber cómo puede resolverse, por eso, una de las claves para llegar a solucionar el problema es entender el enunciado, lo que implica leer y releer varias veces el problema, preguntando de qué se trata el problema, qué datos ofrece, qué piden solucionar, cómo se relaciona la información con lo que preguntan, de qué formas se puede enunciar el mismo problema. Todos esos interrogantes, activan el pensamiento para que se generen las ideas sobre cómo abordar el problema y el estudiante logre una clara y correcta comprensión del problema.

Encontramos en estos testimonios de los docentes, la importancia que le dan a la matemática para resolver problemas cotidianos, que son situaciones que no poseen respuesta inmediata lo cual sugieren mantener una lectura consiente y repetida de la situación planteada, activar la mente y conectar con los aprendizajes previos, buscar estrategias que permitan llegar a la solución correcta del problema y tener un buen dominio de los algoritmos básicos de operación, para que los cálculos que se desarrollen queden bien ejecutados en el proceso de resolución y no sea esta la dificultad para avanzar. Por otra parte, los estudiantes comentan lo siguiente:

E1P102: Para mí resolver problemas matemáticos es una resolución, bueno **la**

resolución o resolver problemas es lo mismo, la resolución de problemas **es como resolver un problema matemático**.

De lo anterior, vemos que para el estudiante resolver o resolución significan lo mismo, sin embargo, resolver un problema significa encontrar la solución, es el hecho de acabar con el problema, mientras que la resolución de un problema hace referencia al proceso que se lleva a cabo para obtener la solución, donde el pensamiento sufre transformaciones para adquirir nuevos conocimientos sobre estrategias o caminos de solución. Sobre ello, el siguiente estudiante manifiesta:

E2P1O2: Pues para mí, es algo que uno le **sirve para aprender a como desarrollar ciertas cosas**, para luego poder hallar el área un círculo, para poder partir bien una pizza, por ejemplo, **la mayoría de los problemas sirven para usarlos después o en el momento, o sea luego en la vida**.

Se denota, que el estudiante hace énfasis en que la resolución de problemas le permite desarrollar ciertas habilidades cognitivas para resolver situaciones de la misma matemática o de su contexto cotidiano en el presente o futuro de su vida. Porque aporta al ser humano, un pensamiento lógico y estructurado, lo dota de métodos y herramientas necesarias para desenvolverse en la sociedad y ubicarse en un mundo cambiante. Sobre ello, el siguiente estudiante reafirma lo siguiente:

E4P1O2: Lo que yo entiendo por resolución de problemas matemáticos sería...eh como **solucionar diferentes problemas de la vida cotidiana de forma matemática**, porque pues como tal sabemos **todo en la vida está hecho de matemáticas hasta la farola que cuelga en la calle**, entonces para mí es eso.

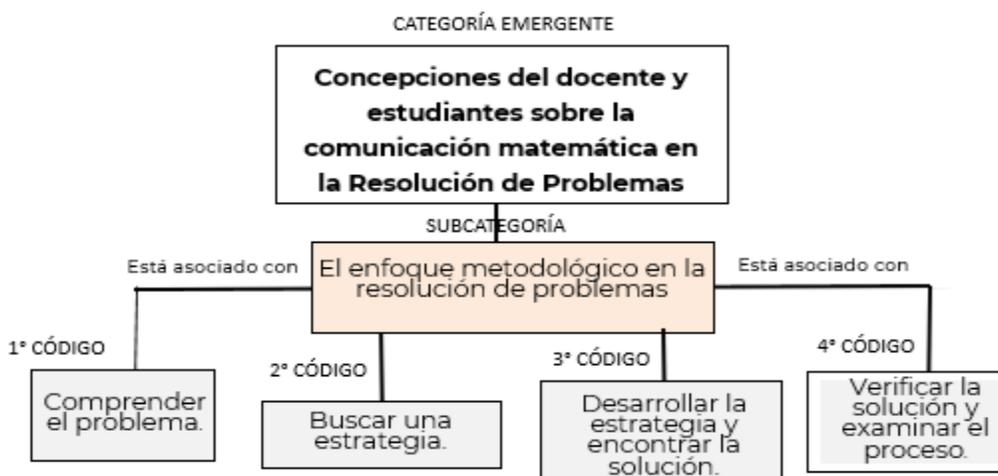
Al respecto, se reafirma que adquirir la competencia de resolución de problemas, permite a los estudiantes a entender el mundo en que viven y como la matemática se encuentra inmersa en todo lo que se ve. El hombre cada vez que se interroga descubre nuevas cosas, en la que la matemática le ha sido útil para comprender y adquirir nuevos conocimientos puesto al servicio de la humanidad como son los avances físicos y tecnológicos en la mega construcciones y exploraciones espaciales, donde cada vez se avanza más a la comprensión de sus relaciones y composiciones, para un mayor conocimiento de todo lo que nos rodea.

En general, los estudiantes ratifican los argumentos que los docentes aportaron sobre la importancia de la matemática para resolver no solo situaciones abstractas sino también situaciones reales del contexto comprenden como la matemática es un saber necesario para entender las relaciones con lo cotidiano, ven en la resolución de problemas la importancia para

el desarrollo de otras habilidades matemáticas que le permitan en un presente o futuro desenvolverse en la vida. A continuación, se presenta la Subcategoría emergente: El enfoque metodológico en la RP junto a sus cuatro códigos:

Gráfico 10.

Segunda subcategoría: El enfoque metodológico en la Resolución de Problemas



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 10, se muestra la categoría emergente: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas (RP), acompañada de la subcategoría: El enfoque metodológico en la RP, junto con los cuatro códigos: Comprender el problema, buscar una estrategia, desarrollar la estrategia y encontrar la solución, y verificar la solución y examinar el proceso. A continuación, se presenta el análisis.

Subcategoría: El enfoque metodológico en la resolución de problemas.

Hace referencia al método que utilizan los docente y estudiantes para atacar un problema y poder solucionarlo correctamente. Es importante señalar que, para lograr el desarrollo exitoso en la resolución de problemas es necesario la planeación pedagógica del problema, y enseñar la metodología de resolución, donde no se priorice la rapidez por encima del razonamiento, así lo comenta el siguiente docente:

D2P203: yo difiero de los que siempre favorecen la rapidez por encima del pensamiento, yo le digo no, es que el ser bueno en matemáticas no es el calculista, no. Es el que piensa, repiensa e incluso busca estrategias mejorando siempre su capacidad de resolver, su capacidad de pensamiento.

Al respecto, ya sea por el corto tiempo de las clases de matemáticas, es frecuente observar este comportamiento en los docentes con el fin de dinamizar un poco las clases, donde se destacan uno pocos, los habilidosos para la destreza numérica y el cálculo mental. Sin embargo, en un ambiente de resolución de problemas, influye mucho la creatividad del docente, al proponer verdaderos retos cognitivos que obliguen a pensar con detenimiento las condiciones del problema y a buscar rutas de solución. Al respecto, Pólya (1957) propone el método de cuatro pasos para ejecutar la resolución de problemas matemáticos, estos pasos son: “Comprender el problema”, “Concebir un plan”, “Ejecutar el plan” y “Examinar la solución”. A continuación, se analiza cada uno de ellos:

Por lo tanto, **comprender el problema**, es el primer código asociado con la subcategoría: El enfoque metodológico en la RP, y es el primer paso en el proceso de resolución, Hace referencia a entender correctamente el problema, comprender muy bien la información y lo que se debe solucionar, está asociada a la comprensión lectora del enunciado, así lo expresa Hernández (2024): “la comprensión lectora, como uno de los medios esenciales para comprender los problemas matemáticos y de esta manera, se logre la resolución efectiva de los mismos.” (p. 135) Es decir, que la comprensión lectora es la que determina el éxito en los procesos de resolución, cuando un estudiante comprende con claridad el problema se dispone a pensar y a encontrar maneras para llegar a la solución. Al respecto, los docentes afirman lo siguiente:

D1P1O2: Podría resumirlo, primero ellos deben **identificar el problema** entonces **analizar qué datos te entrega el problema, en qué contexto está ese problema, qué solución se requiere.**

D2P2O2: es importante **insistirles...** yo como docente, decirle al niño, porque es que ellos a veces llegan con que no yo ni siquiera lo leo porque profesora es que yo no soy bueno para matemáticas, esto no se trata de ser bueno o no, **léalo, papá, léalo, trate de entenderlo y usted como lo resolvería.**

D3P2O2: Pues si es un problema de la vida cotidiana, primero seria **leer muy bien el problema** para identificar qué es lo que le están preguntando, qué es el problema, **comprender cuál es la situación** que se va a desarrollar o qué se va a realizar, también debemos analizar muy bien qué es lo que me da ese problema, **qué datos tengo, qué es lo conocido, qué es lo no conocido, qué es lo que me están preguntando para darle solución,**

De lo anterior, podemos afirmar que Comprender el problema, requiere que el estudiante identifique el tipo de problema, analice la información que brinda el problema y el

contexto en el que está inmerso, para ello, se debe dar un tiempo prudente para la lectura consciente y continua que le permita familiarizarse con el problema, según De Guzmán (1991) es: “rumiar los datos, tratar de jugar mentalmente con ellos, fantasear con los elementos del problema, barruntar como podría ser la solución, divagar sobre los posibles caminos que conduzcan a ella.”(p.13) Todo esto, requiere de una buena organización en la clase de matemáticas, donde se disponga de suficiente tiempo para leer y comprender, De Guzmán advierte que, la prisa no es buena consejera y puede conducir al estudiante a ningún aprendizaje.

Por lo tanto, una forma de ayudar al estudiante en la comprensión del problema es pedir en voz alta que expresen con sus propias palabras la situación, escuchar de sus compañeros lo que entiende del problema, encontrar los datos relevantes y los que no, interpretar lo que preguntan, identificar las palabras desconocidas e identificar relaciones entre los datos. Después, de clarificar las dudas sobre lo que se exige en el problema, se continua con el segundo paso de resolución.

Por ello, **Buscar una estrategia**, es el segundo código asociado con la subcategoría: El enfoque metodológico en la RP, y es el segundo paso de resolución. Se refiere a concebir un plan o camino posible que pueda llevar a cabo para tratar de solucionar el problema. En este paso, los estudiantes pueden trabajar en forma individual buscando estrategias en su mente que le permitan tener una idea de cómo hallar la solución, después pueden trabajar en forma colectiva como apoyo o rechazo a lo pensado inicialmente, es indispensable la escucha atenta de las ideas que surjan de los demás y poder determinar en consenso la mejor forma para obtener la solución. Así lo comentan, los siguientes informantes:

D1P1O2: luego los estudiantes de manera individual o colectiva deben buscar la estrategia y el concepto adecuado para esa solución

D2P1O2: bueno, pero aquí... y entonces empieza uno a intentar dentro de su mente a buscar recursos, ya sean recursos del mismo aprendizaje para intentar resolverlos.

D3P2O2: podríamos plantear una estrategia de solución, ah bueno, que esto se puede realizar de esta forma o se puede realizar de esta otra forma.

Este diálogo entre estudiantes es necesario para que entre ellos vayan validando o rechazando las ideas de los demás, se aprenda a pensar correctamente y se enriquece los saberes previos, en compañía y moderación del docente. Buscar estrategias o caminos requiere

que los estudiantes sean motivados a aprender y usar diferentes estrategias como las enuncia De Guzmán (1991): “Empieza por lo fácil; Experimenta; Hazte un esquema, una figura, un diagrama; Escoge un lenguaje adecuado, una notación apropiada; Busca un problema semejante; Inducción; Supongamos que el problema está resuelto; Supongamos que no.” (p. 80) Es importante infundir en los estudiantes que la resolución de problemas se debe ejecutar en paz, con tranquilidad y a su ritmo, con el fin de que todos puedan analizar, razonar y crear la forma de proceder para atacar el problema y obtener la solución. Luego, de concretar una estrategia que permita solucionar el problema se continua con el desarrollo de la misma.

En consecuencia, **desarrollar la estrategia y encontrar la solución**, es el tercer código asociado con la subcategoría: El enfoque metodológico en la RP. y es el tercer paso de resolución, el cual consiste en ejecutar el plan, en poner en práctica la estrategia pensada, hacer uso de los conceptos y procedimientos matemáticos necesarios para obtener un resultado que permita dar respuesta al interrogante el problema. Requiere del dominio verbal y escrito del lenguaje simbólico para transcribir el problema y hacer algún procedimiento algebraico, o del uso de las representaciones gráficas como estrategias de solución. Al respecto, los informantes manifiestan lo siguiente:

D1P1O2: el siguiente paso sería **desarrollar el proceso matemático que se requiere** y esto les va a **permitir obtener unas conclusiones**

D2P1O2: y la riqueza está cuando escuchamos que hay varios caminos, varias formas de resolver el problema, alguna más complejas, otra más cortas, otra más sencillas, otra más lógicas, unas gráficas, otras con ecuaciones, otras sí usando lenguaje matemático de manera sencilla

D3P2O2: después de **plantear con símbolos matemáticos** tratar de solucionar eso con los **algoritmos que ya se adquirieron anteriormente**

Es muy importante, que el estudiante no se desmotive en la búsqueda y aplicación de las estrategias, aunque no se sabe el camino de resolución si es necesario mantener una buena actitud para lograr llegar a la solución. Así lo especifica, De Guzmán (1991) recomienda: “Actúa con flexibilidad. No te arrugues fácilmente. No te emperres en una idea. Si las cosas se complican demasiado, probablemente hay otra vía” (p.80) Es consecuencia, el educador es el encargado de motivar a los estudiantes frente al proceso de resolución, de no desistir en el pensar, de no darse por vencidos sino sale de una vez la solución. Perseverar sin desesperación le ayudara a mantener la calma para poder llegar a la solución. Este es uno de los pasos que se

deben socializar con el grupo para enriquecer el aprendizaje. Así lo manifiesta el siguiente informante:

D2P103: “yo definitivamente soy una apasionada de la enseñanza de las matemáticas y mucho más cuando se trata de resolver problemas, a mí me fascina escuchar cómo los estudiantes resuelven problemas, me fascina, y me fascina cuando encuentro chicos que resuelven un problema de una manera que yo nunca lo había pensado”

Por ello, al socializar se enriquece el conocimiento del colectivo, se mejora la comprensión del problema y se adquiere nuevas estrategias de solución, las cuales pueden ser: sencillas, creativas o complejas. Es importante, abrir espacios de diálogo y socialización donde se aprende a comunicar las ideas, las estrategias y las soluciones, procurando usar el lenguaje natural y simbólico para expresar todo lo pensado, e ir apropiando cada vez más la comunicación matemática con la ayuda del docente. Para finalizar, el enfoque metodológico de resolución se continua con el siguiente paso.

Finalmente, **Verificar la solución y examinar el proceso**, es el cuarto código asociado con la subcategoría: El enfoque metodológico en la RP. Y consiste en probar la solución, evaluar y revisar todo el proceso que se llevó a cabo, analizar donde estuvieron los aciertos y los atascos que impedían avanzar en la solución del problema, para sacar conclusiones de él. Este último paso, lo refieren los informantes de la siguiente manera:

D1P102: en las conclusiones los chicos deben **evaluar ese proceso y mirar si la respuesta se ajusta a la necesidad del problema que ellos están analizando.**

D3P202: y finalmente, **dar la respuesta en términos del problema**, en términos de lo que me están preguntando ya contextualizado en el problema

De lo anterior, se puntualiza en revisar la respuesta según las condiciones iniciales del problema, pues es una falla frecuente el saltar este paso de revisión, lo que impide verificar si el desarrollo y la respuesta son correctos. El siguiente informante hace hincapié en analizar la respuesta, **D3P403:** “por ejemplo una respuesta puede ser en metros cuadrados, pero [el problema] dice en centímetros cuadrados, entonces cómo así, hay una gran diferencia en eso” Esta situación, es muy común en los estudiantes, porque no realizar la revisión, se comente el error en los instrumentos de evaluación institucional o en el entrenamiento de pruebas estandarizadas, que por lo general, se dan las opciones de respuesta en diferentes representaciones y el estudiante debe examinar con el resultado obtenido, cuál es la respuesta correcta que corresponde al problema. La plenaria puede aclarar la escogencia de la respuesta y

apoyar a identificar las dificultades generales y notorias que surgieron en el proceso de resolución y como poderlas subsanar. De Guzmán (1991) recomienda:

Examinar a fondo el camino que has seguido. ¿Cómo has llegado a la solución? O bien ¿Por qué no llegaste? Trata de entender no solo que la cosa funciona, sino por qué funciona. Mira si encuentra un camino más simple. Mira hasta dónde llega el método. Reflexiona sobre tu propio proceso de pensamiento y saca consecuencias para el futuro” (P.81)

Como se puede evidenciar, obtener conclusiones del problema hace que el estudiante realice una introspección sobre cómo se sintió en la resolución, cómo percibió el problema, qué le ayudo a encontrar la estrategia, porque pensó así, y qué enseñanza le queda de todo ello. Esto, le permite con mayor conciencia analizar a fondo el proceso y cómo lograr mejorar su proceder en otros momentos de resolución.

En conclusión, para los docentes es muy importante seguir el proceso metodológico de resolución propuesto por George Pólya para superar los diferentes bloqueos y dificultades que pueden aparecer al querer enseñar a resolver diferentes problemas. Este aporte apareció a finales de los años 40 y los 50, en su libro “El Método de los Cuatro Pasos” y continúa en vigencia, como la mejor forma de poder abordar problemas de toda índole, muchos investigadores han tomado las ideas de Pólya y han evidenciado su efectividad en la práctica del pensar correctamente ante un problema que no posee solución inmediata. La clave de todo este proceso es la comprensión real del problema, para ello, Silva (2024) brinda la siguiente recomendación para los estudiantes:

se refiere a disposiciones y a actitudes en la persona del estudiante, como el saber escuchar, para saber comprender lo que se está ofreciendo de información. Es más que imperativo, el disponerse a escuchar con atención, procurar resaltar lo relevante de lo que se emite para saber dirigir la atención a la búsqueda de las mejores estrategias que respondan a lo planteado. Esta significativa postura va a incidir en cómo se va a resolver los problemas desde una actitud matemática, los métodos, los caminos a tomar, los distintos modos, hasta propios trucos y artimañas que de manera autónoma van a permitir un aprendizaje valioso, duradero. (P.79)

Por tanto, es importante que en la clase de matemáticas se abran espacios para la comprensión del problema, se escuche atentamente la información, se resalte lo importante al leer varias veces y en voz alta el enunciado, para que desde este punto cada uno se motive a buscar las estrategias y logre imaginar como poder llegar a la solución. De la buena comprensión, se puede llevar a cabo la explicación verbal o escrita, la justificación y argumentación habilidades propias de la comunicación matemática en la resolución de

problemas. En cuanto a los testimonios de los estudiantes se evidenció lo siguiente:

E1P1O2: Primero hay que **visualizar el problema**, segundo hay que visualizar lo **que nos está preguntando**, tercero **hay que desarrollar la pregunta con el proceso ya sea con suma, resta, multiplicación o división, de cualquier forma tenemos que hallar la respuesta**, cuando yo tengo la respuesta, **hago una prueba**, una prueba **para ver si todo el procedimiento me quedo bien o mal**, para después si me quedo bien ir a preguntarle a la profesora y ya que me coloque la nota la profesora, porque con la prueba yo ya puedo saber que me quedo bien.

En referencia a este testimonio, **“visualizar el problema”** implica Comprender el problema, lo que dice y lo que pregunta, como primer paso de resolución. Al parecer, el estudiante sabe cuál debe ser el camino para la solución del problema, al afirmar en la Ejecución del plan: **“hay que desarrollar la pregunta con el proceso ya sea con suma, resta, multiplicación o división.”** Lo cual dejaría de ser un problema y se convierte en una situación de aplicación, donde al realizar un procedimiento de operaciones básicas, puede obtener la respuesta, que será Examinada al afirmar: **“hago una prueba, para ver si todo el procedimiento me quedo bien o mal.”** Esto hace pensar que, en las clases de matemáticas con frecuencia, se proponen situaciones muy sencillas para que el estudiante las pueda resolver sin mayores contratiempos y ejecute con precisión los procedimientos como fase inicial en el camino de resolución de problemas, pero que, con el transcurso del tiempo, la resolución de problemas debe retar cognitivamente al estudiante y no solo garantizar la mecanización de los algoritmos básicos. Otro estudiante manifiesta que:

E2P1O2: pues primero **saber cómo se hace y entenderlo**, luego **pensarlo y cómo identificar lo que toca hacer**, luego, pues sí **resolverlo a base de lo que uno ya sabe sobre el problema, hacer el proceso, las operaciones que uno ya sepa o los procedimientos**. En la mayoría de las operaciones y problemas uno puede **hacer una justificación** por así decir, **para ver si quedó bien o mal**, qué es **haciendo otros métodos para ya hallar la respuesta**.

Sobre esta alocución el estudiante piensa que para resolver un problema es necesario Comprender el problema al afirmar **“entenderlo”** y **“saber cómo se hace”**, esto último va en contraposición de lo que realmente es un problema, hace referencia a los procedimientos para desarrollar problemas de aplicación. Luego, en la ejecución del plan afirma: **“hacer el proceso, las operaciones que uno ya sepa o los procedimientos”** es decir aplicar las operaciones que ya conoce o aprendió, y termina con examinar la solución al afirmar **“hacer una justificación, para ver si quedó bien o mal”** donde la justificación en cada paso es importante para obtener

correctamente el resultado de lo que le preguntan, además, ve la importancia de usar varios caminos para obtener la misma respuesta. De estos dos estudiantes, podemos concluir que tienen presente Comprender el problema, Ejecutar el plan y Examinar la solución, pero le hizo falta el paso de concebir un plan lo que significa que, poco han trabajado problemas retadores. De ahí, que el docente realmente diseñe y comunique problemas bien planteados que conflictúen a los estudiantes, los motiven a pensar, puedan superar los diferentes bloqueos cognitivos, para lograr llegar o acercarse a la solución. Otro testimonio es el siguiente:

E3P2O2: Primero **hallar la causa del problema**, segundo **intentar verificar cómo podrías llegar a resolver el problema**, tercero **saber cómo solucionarlo**, cuarto **tener las bases de cómo solucionarlo...** para saber si tengo que solucionarlo de tal forma o de otra forma y así sucesivamente y quinta **intentar de resolver ese problema con todas las bases que tenemos**.

El cual, se evidencia nuevamente los pasos de resolución donde comprender el problema, lo relaciona con **“hallar la causa del problema”**, es decir, determinar las relaciones entre los datos conocidos y desconocidos que se plantean. Concebir un plan, es **“intentar pensar cómo llegar a resolver el problema”**, situación evidente y necesaria cuando se ha puesto en la tarea de resolución. Ejecutar el plan, es tener la claridad de **“saber cómo solucionarlo, tener las bases de cómo solucionarlo”** que ha logrado adquirir en aprendizajes previos, descartar algunas formas por otras más estructuradas, para finalmente, intentar resolver el problema y encontrar una posible solución. Falto el último paso, Examinar la solución, que como se comentó anteriormente, poco se enfatiza en él, sin embargo, se evidenció que el estudiante ha resuelto problemas donde no conoce a ciencia cierta el camino a seguir y siente que no es posible su resolución inmediata.

En consecuencia, tanto estudiantes y docentes conocen los pasos de resolución de un problema matemático que puede ser extendido a situaciones del contexto o a otras ciencias. Se evidenció que las situaciones planteadas en el aula de clase con frecuencia no son problemas que estimulen el aprendizaje en sí mismos, sino situaciones triviales expresadas en forma verbal necesarias para comenzar a enseñar a pensar y organizar el proceso resolutivo de un problema. Como lo afirma Silva (2024):

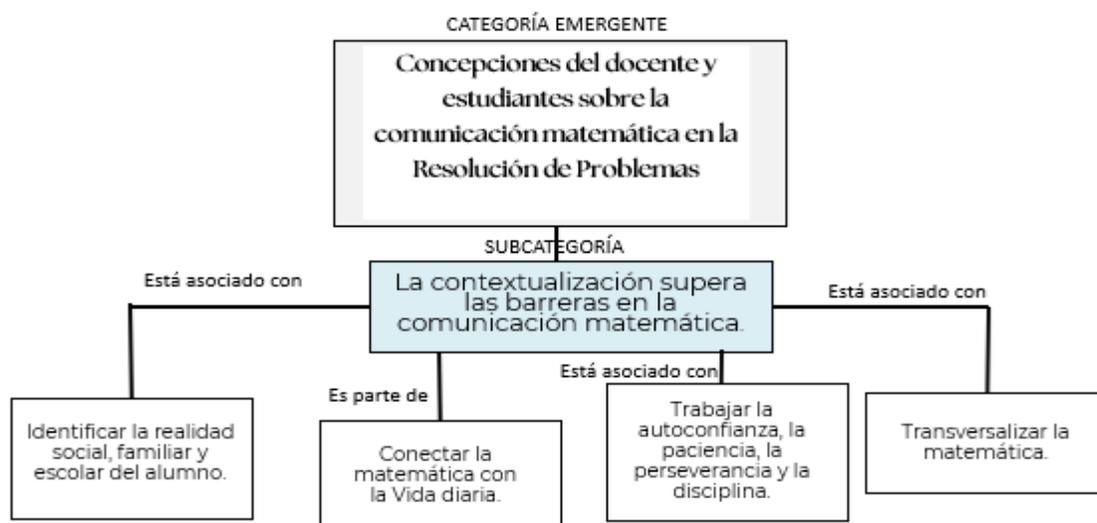
Hacer énfasis en el dominio de los conceptos y los contenidos matemáticos, cuestión que va a servir de base y sostén para los procesos venideros que exigen de pensamiento abstracto, lógico y relacional con la realidad de vida, contexto del estudiante; realidad y

situaciones triviales para saber dirigir las estrategias hacia la búsqueda de una acertada solución de dicho problema. (P. 80)

Donde, se reconoce la importancia de la ejercitación de procedimientos y la aprehensión de conocimientos matemáticos no como finalidad, sino como una necesidad para llevar a cabo procesos de resolución de problemas, que permite el desarrollo de la competencia comunicativa en el estudiante, que se integran en las habilidades de comprensión y argumentación. Por tanto, la tarea como educadores investigadores es iniciar toda actividad con un problema retador que provoque el aprendizaje, que invite al estudiante a participar, a dialogar, y a confrontar sus ideas en la búsqueda conjunta de la solución. A continuación, se presenta la tercera subcategoría y sus códigos.

Gráfico 11.

Tercera subcategoría: La contextualización supera las barreras en la comunicación matemática



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 11, se muestra la categoría emergente: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas (RP), de la que se desprende la subcategoría denominada, La contextualización supera las barreras en la comunicación matemática, acompañada de los siguientes códigos: Identificar la realidad social, familiar y escolar del alumno; planear y proponer problemas contextualizados con lenguaje sencillo; trabajar la autoconfianza, la paciencia, la perseverancia y la disciplina, y transversalizar la matemática. Los cuales se analizan a continuación.

Subcategoría: La contextualización supera las barreras en la comunicación matemática.

La contextualización de problemas es una necesidad, contemplada en los lineamientos y estándares básicos de competencia en matemáticas, para que el estudiante pueda aplicar los conocimientos adquiridos en diversas situaciones y contextos, teniendo en cuenta los tres tipos de contexto en el que se encuentra inmerso: el contexto de aula, el contexto institucional y el contexto sociocultural o extracurricular. Por lo tanto, la matemática no puede desligarse del contexto social, ambiental, económico y familiar del estudiante porque termina siendo una ciencia aburrida, tediosa y con poca utilidad en la vida. según La NTCM (2000) un propósito educativo es: “resolver problemas que surjan de las matemáticas y de otros contextos” lo que significa que, la resolución de problemas no es exclusivamente de la matemática, puede usarse para resolver problemas de otras ciencias o del contexto cotidiano. Por tanto, es necesario que el estudiante experimente problemas de diferente índole, donde ponga en juego sus conocimientos y habilidades matemáticas. A continuación, se analiza cada código de esta subcategoría.

Por ello, **identificar la realidad social, familiar y escolar del alumno**, es un código asociado con la subcategoría: La contextualización supera las barreras en la comunicación matemática. Muchas veces los docentes desconocen el contexto de los estudiantes, lo que hace difícil vincular sus intereses particulares con los intereses de la clase. Es muy importante, saber en forma general el contexto familiar, social y escolar que los identifica para proponer problemas cotidianos, despertar la curiosidad por resolverlos aplicando conceptos y procedimientos básicos, vislumbrar lo útil que es la ciencia en el entorno y cómo podemos relacionarnos con él a través de la resolución de problemas. Así lo comenta la siguiente docente:

D1P202: si hablamos de la vida cotidiana, por ejemplo, de nuestros estudiantes, **creo que hay que conocer el contexto de nuestros estudiantes**, el contexto social, el contexto económico de ellos, **para poder brindarles problemas** que se ajusten a lo que ellos conocen como **cotidiano [...] cuando las matemáticas se desligan completamente de lo que es su realidad y su contexto, puede parecer algo complejo o difícil o ajeno a ellos y de esta manera es muy complicado que ellos puedan apropiarse de conceptos, definiciones e incluso poder llegar a un análisis de problemas**, entonces, pienso que, **al conectarlo con el contexto se desarrollan habilidades que son importantes en el proceso matemático, como el razonamiento lógico.**

Por consiguiente, cuando los estudiantes se involucran en la formulación de problemas que, para ellos son interesante resolver, empiezan a vislumbrar el uso de la matemática y la importancia de aprenderla, esto permite que los estudiantes se dispongan cada vez y mejor a la comunicación y a superar las dificultades que se le pueden presentar porque hay un propósito de conocer cómo se resolvería esa situación. De acuerdo con lo anterior, Para Villamizar (2023): “los estudiantes aprenderán mejor cuando puedan relacionar los conceptos con situaciones significativas y contextualmente relevantes.” (p. 82) Es decir que, al proponer situaciones relacionadas con sus contextos, pueden comprender fácilmente los conceptos, centran su atención en los procedimientos e interpretan mejor el conocimiento. Al respecto, el siguiente informante comenta:

D2P201: Yo inicialmente, procuro, **evito, tomar problemas de los libros, de los libros, siempre la planeación me parece a mí importante y tratar de que el lenguaje del problema sea un lenguaje sencillo para los estudiantes, [...] pues uno procura bajarlo al nivel de ellos, a la comprensión de ellos.** Me parece importante que siempre uno tiene que, **tratar de contextualizar los problemas al contexto de los estudiantes.**

Como lo expresa el informante, es muy importante planear y proponer problemas contextualizados con lenguaje sencillo; evitar tomar al pie de la letra problemas propuestos por los libros o por la Web, que limitan la creatividad del docente para enseñar a plantear problemas. Estos pueden presentar diferencias en el tipo de moneda o del lenguaje, que impide al estudiante a tener una buena comprensión, puede crear bloqueos en la ejecución correcta del proceso resolutivo. Por consiguiente, el papel del educador es adaptar los problemas matemáticos al contexto de los estudiantes para mejorar en ellos su actitud, fomentar en ellos la curiosidad, la expectativa, el deseo por resolver ese tipo de problemas y superar barreras de aprendizaje y comunicación matemática.

Por consiguiente, **conectar la matemática con la vida diaria**, es un código que hace parte de la subcategoría: La contextualización supera las barreras en la comunicación matemática. Porque es una de las finalidades educativas, lograr que los estudiantes vean la aplicación de las matemáticas en las situaciones cotidianas, por tanto, el docente al planear problemas conectados con una realidad comunica y muestra a sus estudiantes cómo los conocimientos matemáticos se aplican a diferentes situaciones de la vida diaria de las personas. Al respecto Molina (2024) afirma:

Los docentes pueden incorporar ejemplos y problemas que reflejen aplicaciones prácticas de las matemáticas en contextos familiares para los estudiantes, como la administración financiera personal, el arte, los deportes o la ciencia, al hacer que el contenido sea relevante para la vida de los estudiantes.” (p. 139)

Esto, apunta al criterio de evaluación propuesto por el Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior ICFES (2022) que mide: “Capacidad de las y los estudiantes para razonar y formular, emplear e interpretar las matemáticas para resolver problemas de la vida real. Incluye conceptos, procedimientos, hechos y herramientas para describir, explicar y predecir diversos fenómenos.” (p. 13) Esa capacidad, se desarrolla a medida que el estudiante se familiarice con la resolución de problemas de la vida real, y se motive a proponer y solucionar sus propios problemas. Veamos un ejemplo de un problema matemático de la vida real, propuesto por el docente:

D2P202: [...] y ahora en la vida real, cuando los lleva al contexto, uno les dice por ejemplo, en matemáticas para el consumo, **si usted se encuentra frente a dos productos**, este producto tiene menor cantidad y vale esto, este otro producto de la misma marca, tiene mayor cantidad y vale esto, usted cómo puede establecer cuál de los dos productos tiene un mejor rendimiento económico para usted, **¿cuál de los dos elegiría y por qué?** eso puede ser un problema matemático y él tiene que empezar con las proporciones, él puede decir no profe porque entre más grande mejor,... ah bueno, pero tiene un argumento matemático, entonces es que **no es dar respuestas inmediatas, sino que él tenga que pensar y buscar estrategias**. Cómo yo puedo comparar... ha bueno profesora si yo saco a como sale cada mililitro ...ha bueno esa es una manera, **que él mismo vaya llegando a sus propias soluciones**.

Como se evidencia en la locución anterior, es necesario que el estudiante sea retado a pensar y mantener una buena actitud frente al proceso de resolución de problemas de la vida real, incentivar en los estudiantes la lectura para que puedan comprender los enunciados, analizar y resolver problemas cotidianos para ellos, con el fin de lograr superar barreras comunicativas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por ello, el docente debe crear un ambiente de confianza, donde se pueda preguntar y dar respuesta a los cuestionamientos matemáticos que surjan en el proceso de resolución, los estudiantes se sientan escuchados y valorados con respeto al expresar su pensamiento, no sienta temor de cometer errores frente a sus compañeros, y no se sienta incómodo, así, su aporte argumentativo carezca de validez y no sea aceptado por otros. Esto se reafirma por Silva (2024):

Toda este proceder, proporciona en los estudiantes, seguridad, confianza y autoestima cónsona para poder tomar el riesgo y reto de enseñar o compartir, con sus propios

compañeros, las maneras diversas de cómo comprender y realizar dichos procesos, donde se estima el error, como potenciador del aprendizaje, el saber organizar la información para enseñarla, la comprensión en la lectura matemática y los pasos que pueden seguir para el efecto positivo en la resolución de los problemas, que están adaptados a la cotidianidad. (p. 80)

Por tanto, conectar la matemática con la vida diaria se supera las barreras de comunicación matemática porque se mejora la comprensión de los conceptos y procedimientos que se vinculan, se busca las estrategias necesarias, se siente bien resolviendo esas situaciones, se aumenta la capacidad argumentativa o discursiva, se construye nuevos aprendizajes con profundo significado y se puede aventurar a plantear otros problemas de la realidad cotidiana.

Por ello, **trabajar la autoconfianza, la paciencia, la perseverancia y la disciplina**, es un código que está asociado con la subcategoría la contextualización supera las barreras en la comunicación matemática, y deben ser desarrolladas en los estudiantes, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de RP. Son pocos, los estudiantes que muestran autoconfianza al pensar y desarrollar los procesos matemáticos, muchos evidencian temor a equivocarse por la inseguridad que sienten al enfrentar problemas matemáticos, es por ello, recomendable empezar con situaciones sencillas y de fácil comprensión e ir aumentando el grado de dificultad. Otras cualidades, que se deben desarrollar en ellos, es la paciencia, la perseverancia y la disciplina frente a los procesos de resolución. Así lo especifica la docente:

D2P2O2: pienso que la paciencia, la perseverancia, siento que **a los niños se les deben enfrentar a problemas matemáticos desde su niñez a través de la lúdica**, que ellos se enfrenten a retos, a desafíos, **que les permita superar sus miedos, sus temores y que les haga trabajar la persistencia, la constancia**, porque no necesariamente.... por eso es un problema porque no tiene solución inmediata. Yo pienso que, **un aporte** grande del trabajo con resolución de problemas **es justamente enseñarle al jovencito que en la vida también tenemos problemas y que los vamos a tener que enfrentar y tratar de buscarle solución y probablemente la estrategia que yo seleccione no me lleve a la solución, pero eso no indica que el problema no tenga solución, tengo entonces cambiar de estrategia. Yo pienso es la confianza en él mismo, la perseverancia, la disciplina.**

De lo anterior, se resalta la importancia de la lúdica matemática o matemática recreativa, el cual es un elemento clave en los procesos de enseñanza y aprendizaje que debe preservarse en las aulas de clase también en la básica secundaria, según la (RAE): “es una forma de aprender matemáticas de manera entendida y motivadora, utilizando juegos, actividades y acertijos para explorar conceptos matemáticos” es decir que, en vez de usar la memorización y mecanización

de conceptos y procedimientos, se propone a los estudiantes retos o desafíos matemáticos como experiencia de aprendizaje. Así lo comenta el siguiente estudiante:

E2P2O2: en el problema matemático de las torres de Hanói, **pues que tiene uno que tener mucha paciencia**, la verdad... porque es que yo me estresaba mucho haciendo eso, entonces tiene que tener mucha paciencia e inteligencia... de **ver los movimientos que uno hace para cuando lo vuelva a hacer no haga lo mismos errores.**

Por ello, la paciencia es un elemento muy importante que se debe desarrollar en el estudiante cuando se enfrenta a problemas o acertijos matemáticos, permite que ellos comprendan y centren su atención a las reglas que el juego les propone, tomen su tiempo para pensar como poder resolverlo, logren analizar lo que está sucediendo cuando realiza una acción y encuentren la estrategia de solución, por tanto, deben trabajar también, la perseverancia y la disciplina para llegar a la solución. La experiencia lúdica les ayudará al enfrentar problemas cotidianos donde pongan a prueba la autoconfianza, la paciencia, la perseverancia y la disciplina, cualidades necesarias en los procesos de resolución, con el fin de interpretar mejor la situación planteada, desarrollar con claridad cada uno de los pasos para encontrar la solución y superar los bloqueos que puede generar la ansiedad de querer resolver en forma rápida cualquier situación.

De ahí que, **transversalizar la matemática**, es un código asociado con la subcategoría, la contextualización supera las barreras en la comunicación matemática. Hace referencia al planteamiento y solución de problemas de otros contextos o ciencias que son de interés general, donde confluyen los saberes de diferentes disciplinas y ciencias. Transversalizar con lleva a que el estudiante realice conexiones entre las competencias matemáticas adquiridas y los contenidos de otras áreas del conocimiento, de otros entorno o contextos de gran trascendencia social. Así lo especifica la informante:

D1P5O3: Pienso que **las matemáticas no deben verse como una materia aislada de las demás**, creo que **las matemáticas son la base de muchas ciencias** y en el aula debería conectarse de alguna manera, pues pienso que **la transversalización de las matemáticas es muy muy valiosa y aporta un montón de soluciones y creación de nuevas ideas y apropiación de conceptos de una forma mucho más efectiva [...] desde las matemáticas se desarrollan habilidades muy importantes**, que incluso son valiosas para la construcción de paz en el aula, una vez debatía esto con alguien y yo le decía ... como es que, **de las matemáticas se construye la paz en el aula...** y yo le decía, **no es lo mismo una persona que tiene desarrollada una**

habilidad de pensamiento lógico a una que no... y yo creo que desde ahí cambia la perspectiva de muchas cosas, siento que **las matemáticas están conectadas a muchos procesos importantes y si tenemos eso claro podemos llegar de una mejor forma a los estudiantes y romper barreras de estigmatización con las matemáticas**, que probablemente no son tan lejanas a los estudiantes como ellos piensan, porque **ellos sienten que las matemáticas es algo completamente ajeno a sus procesos cotidianos y realmente está mucho más ligado de lo que nosotros creemos** y ojalá como maestros pues podamos comunicarlo de una forma asertiva **para que podamos aplicar todo lo valioso que puede aportar las matemáticas** en el aula y para los estudiantes.

Es por ello, que el trabajo con la resolución de problemas cumple un eje transversal en la educación integral de los estudiantes, donde se pueden proponer proyectos integradores con otras ciencias, que contribuya a una educación más humanista y solidaria. La construcción de escenarios para la paz es uno de los temas muy frecuentes en el discurso político de nuestros líderes, ante tanta situación de violencia que permea la sociedad, la familia y por ende la escuela. De esta realidad social, no es ajena la institución educativa donde se desarrolló el estudio, con su modelo pedagógico Dialogante Social busca solucionar los diferentes conflictos entre los miembros de la comunidad escolar. De ahí que, en las aulas de clase se motive a la paz, a construir diálogos con respeto y escucha, donde se manifieste con asertividad los diferentes puntos de vista personales o colectivos para llegar a consensos de armonía en las relaciones interpersonales.

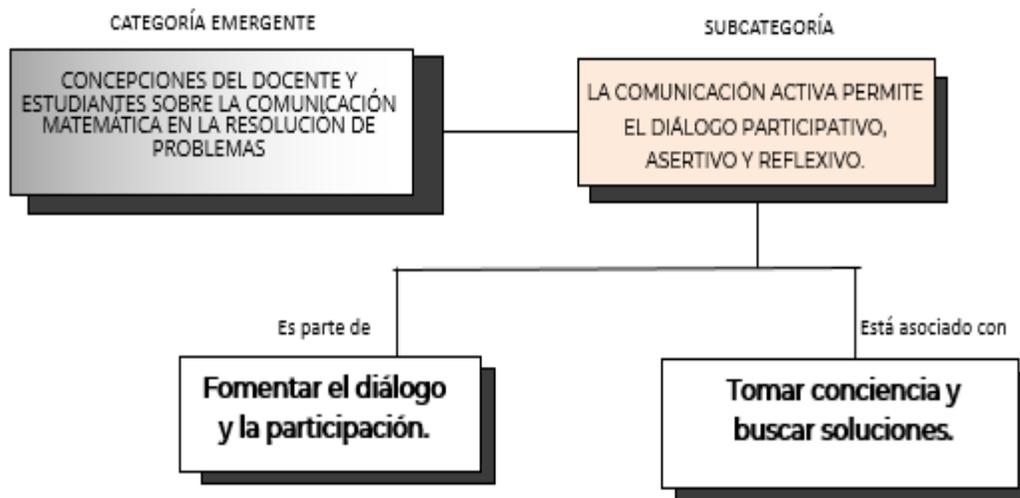
De igual forma, el gobierno nacional ha implementado los centros de interés para la formación integral en todos los establecimientos educativos del país en la educación básica y media. Los centros de interés son una estrategia pedagógica transversal promoviendo “el aprendizaje activo, participativo y crítico de los estudiantes.” haciendo referencia a la importancia de formar estudiantes en un ambiente de resolución de problemas, que permite el desarrollo integral de la persona, donde se fortalezcan los valores y actitudes que lleven a sanos comportamientos guiados por el buen razonamiento. Además, el desarrollo de los Proyectos Transversales Pedagógico (PTP) contemplados en el (PEI), concientiza al estudiante de las diversas problemáticas relacionados con la realidades naturales y socioculturales del entorno escolar, como es: el proyecto ambiental (PRAE), el proyecto de Educación sexual y ciudadanía (PESCC), el proyecto de Educación Vial, el proyecto de democracia y (DDHH), entre otros. Así lo afirma Molina (2024):

los docentes pueden ofrecer opciones y oportunidades para que los estudiantes elijan entre diferentes métodos de resolución de problemas o enfoques de aprendizaje, permitiendo que los estudiantes seleccionen proyectos individuales o en grupo, o proporcionar actividades de extensión para aquellos que deseen explorar conceptos matemáticos de manera más profunda. (p.139)

Estos (PTP), desarrollan en el estudiante su formación integral, al tener la libertad para escoger, plantar y resolver problemas en pequeños equipos de trabajo donde pueden: Comprender y tomar una posición crítica frente a estos problemas sociales, culturales o ambientales; Resolver de forma sistemática y ordenada usando el método de resolución de Pólya; Construir relaciones interpersonales al trabajar en grupo; Mejorar la comunicación matemática oral y escrita mediante el diálogo permanente entre los compañeros y el profesor, Fortalecer el sentido de responsabilidad y compromiso con el área, Tomar decisiones, etc. Por lo tanto, la transversalización de la matemática es uno de los desafíos educativos más apremiantes a desarrollar en las aulas, por los beneficios personales y colectivos de la educación. A continuación, se presenta la cuarta subcategoría y sus códigos.

Gráfico 12

Cuarta subcategoría: La comunicación activa permite el diálogo participativo, asertivo y reflexivo



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 12, se muestra la categoría emergente: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas (RP), de la que se desprende la subcategoría denominada, la comunicación activa permite el diálogo participativo, asertivo y reflexivo, acompañada de un primer código, fomentar el diálogo y la participación, y

un segundo código, tomar conciencia y buscar soluciones. Los cuales se analizan a continuación.

Subcategoría: La comunicación activa permite el diálogo participativo, asertivo y reflexivo.

La comunicación activa se refiere a la interacción o participación del estudiante en la construcción de nuevos conocimientos matemáticos a través del lenguaje verbal o escrito. Es responsabilidad del educador, como mediador entre el conocimiento y el alumno, garantizar que no solo reciba el saber matemático, sino que también lo exprese, lo analice, lo justifique, lo apropie y lo comparta con otros, para obtener verdaderos aprendizajes con profundo significado. Así lo expresa Forrest citado por Jiménez (2019) “Una comunicación exitosa es aquella donde el maestro es facilitador de la interlocución y negociación de lo que interpretan los alumnos; los alienta al diálogo y estimula la negociación para la comprensión matemática.” (p.127) Por lo tanto, es a través de la resolución de problemas donde se generan espacios de participación, diálogo, concertación y argumentación de las ideas matemáticas. Así lo refiere el informante:

D1P2O1: Es importante **fomentar la comunicación activa**, creo que es indispensable para que se desarrolle el proceso de la comunicación, de qué manera se hace, **haciendo que los estudiantes expliquen sus ideas a través de preguntas clave, donde puedo observar como ellos van desarrollando sus procesos matemáticos** y luego, la idea es argumentar esos procesos mediante la resolución de problemas en el aula.

Por ello, la comunicación activa se debe fomentar en la clase de matemáticas para garantizar el verdadero aprendizaje, específicamente, cuando se plantea y resuelve problemas, escuchar lo que los estudiantes dicen y ver lo que escriben hace que el docente pueda orientar con preguntas el proceso de resolución, motivar el razonamiento y la participación. Así lo expresa el siguiente informante:

D2P2O1: Bueno **inicialmente, proponer un problema con un lenguaje sencillo y escucharlos**, [...] ¿cómo se puede establecer? ¿está comprendido el problema? **volverlo a enunciar y de pronto que otro compañero, un estudiante lo vuelva a explicar e intentar encontrarle solución** a ese problema, entonces **ellos van participando**, uno busca estrategias, puede **armar subgrupos en el salón** y tratar de que ellos **planteen estrategias para llegar a la solución** y luego **irlos escuchando**, [...] ha bueno como lo hizo, siempre procurando **usar un lenguaje sencillo**, a mí sí me parece que esa es la clave.

De lo anterior, se puede observar el papel de la pregunta como técnica de enseñanza, es fundamental para enseñar al estudiante en el saber pensar frente al problema. De esta manera, se evita que el estudiante se acostumbre a ser un espectador del saber matemático, situación que impide realmente el aprendizaje. Según Paulo freire, los alumnos se ha acostumbrado a que el docente enseñe como portador de la verdad y de respuestas, y se resisten a participar del diálogo propuesto en el aula. Esto, ocurre con frecuencia en la enseñanza tradicional o mecanicista en la que muchas veces es el profesor quien formula preguntas y a la vez las contesta, realizando un monólogo en el desarrollo de la clase.

Por tanto, **fomentar el diálogo y la participación**, es parte de la subcategoría denominada, la comunicación activa permite el diálogo participativo, asertivo y reflexivo, y hace referencia según los informantes, a la necesidad apremiante que se debe dar en las clases de matemáticas. La comunicación entre los estudiantes y el docente permite que ellos interactúen con el conocimiento, se animen a preguntar lo que poco comprenden y se genere un ambiente de diálogo y participación, donde se socializan las ideas. Así lo especifica el siguiente docente:

D3P402: Bueno, para la resolución de problemas matemáticos, **la comunicación debe ser activa, debe ser participativa, fomentar el diálogo ya sea entre los mismos pares de los mismos estudiantes, como también con el docente, usar de pronto un lenguaje claro, ser específico, darle el nombre específico de lo que se está resolviendo, también incorporar múltiples representaciones ya sean de pronto tablas, graficas, expresiones algebraicas.**

De lo anterior, podemos ver la importancia de usar un lenguaje claro y específico para comunicar los saberes. Comunicar las ideas en el lenguaje materno, ayuda a interpretar mejor los conocimientos matemáticos, que posteriormente se expresaran en un lenguaje más estructurado como es el lenguaje simbólico algebraico. En el trabajo de resolución, el diálogo con los otros sobre el enunciado de un problema matemático permite que el estudiante después de leer con atención, comprenda y organice su pensamiento para llevar a cabo una buena ejecución del proceso de resolución. Que luego, con la participación en plenarias puede explicar, justificar y argumentar las estrategias utilizadas. En todo ese proceso de resolución, la comunicación visual, verbal y escrita se consolida y el estudiante aprende a ser más expresivo, asertivo, reflexivo y participativo.

De igual forma, **tomar conciencia y buscar soluciones**, es un código asociado con la subcategoría definida, la comunicación activa permite el diálogo participativo, asertivo y

reflexivo. Hace referencia a la actitud que debe asumir el estudiante al enfrentar problemas de la vida cotidiana. Como lo comenta el estudiante:

E1P2O2: si yo estoy en una empresa de contaminación y todas las personas están votando toda la basura a la calle, tengo que colocar mis conocimientos en matemáticas y contratar más estudiantes para que me ayuden a decir a las personas que terminen con esta contaminación del medio ambiente. [...], primero, visualizaría que está pasando en el barrio, segundo, tendría que decir a las personas que no tiren más basuras o hablar con ellas y convencerlos que no tiren más basura porque eso daña la contaminación. Yo debería actuar bien con las personas, no maltratarlas mal y pensar primero en lo que yo estoy haciendo, [...], tenemos que pasar al tercer paso, que es hacer un procedimiento y colocar más canecas de basura en cada barrio, y al final decir a las personas del barrio que en cada esquina hay una caneca de basura, para que voten cada uno su basura. La comunicación es importante en la vida cotidiana para resolver problemas porque una persona está hablando y le dice a la otra persona, que necesita que le ayude [...] a solucionar los problemas que se les está presentando. En la vida cotidiana la comunicación es importante porque se puede hablar con cada persona, con cada ser humano para resolver problemas.

De lo anterior, el estudiante resalta la importancia de la toma de conciencia para transformar los problemas ambientales de contaminación generados por el mal manejo de los residuos sólidos, y la participación en la búsqueda de soluciones. La comunicación activa es una parte fundamental para comprender el problema, buscar estrategias y establecer compromisos, de sana convivencia, que lleven a la solución del problema. Sigue el enfoque metodológico de resolución de Pólya, donde el diálogo entre las personas y el trabajo en equipo, toma relevancia en la búsqueda de soluciones acertadas y definitivas.

Es así como, por medio de la matemática, se adquiere un razonamiento lógico, estratégico y ordenado, para llegar a solucionar problemas cotidianos haciendo uso de las competencias básicas: resolución de problemas y comunicación. Al igual, lo comenta el siguiente estudiante:

E2P2O2: pues algo parecido a los problemas matemáticos primero dialogar bien o pensar bien lo que pasó, luego analizarlo para ver si es entre dos personas, pues quién tiene la razón y quien no, o si es un problema de una persona con alguna otra cosa, pues pensar bien cómo es el problema para llegar a una solución, sin tener que pasar a mayores en base de peleas y así. [...] La comunicación es importante para resolver problemas porque pueden llegar a un acuerdo y no llegar a los insultos, peleas y poder comunicar sobre el tema.

En el anterior testimonio, el estudiante manifiesta como solucionar de problemas

interpersonales mediante **el diálogo reflexivo** ya sea entre las dos personas implicadas o con la ayuda de una tercera, para que superen sus diferencias, busquen estrategias para llegar a acuerdos sin recurrir a vías de hecho que genera más violencia, con ello, la comunicación es pieza fundamental para alimar las asperezas y encontrar la solución a los problemas de conflicto personal. Igual lo expresa el siguiente estudiante:

E3P2O2: Depende mucho de la situación, por ejemplo, [...] una pelea debería hallarse la forma de no buscar un conflicto sino **desempeñarse más en el diálogo no en tanto el conflicto**

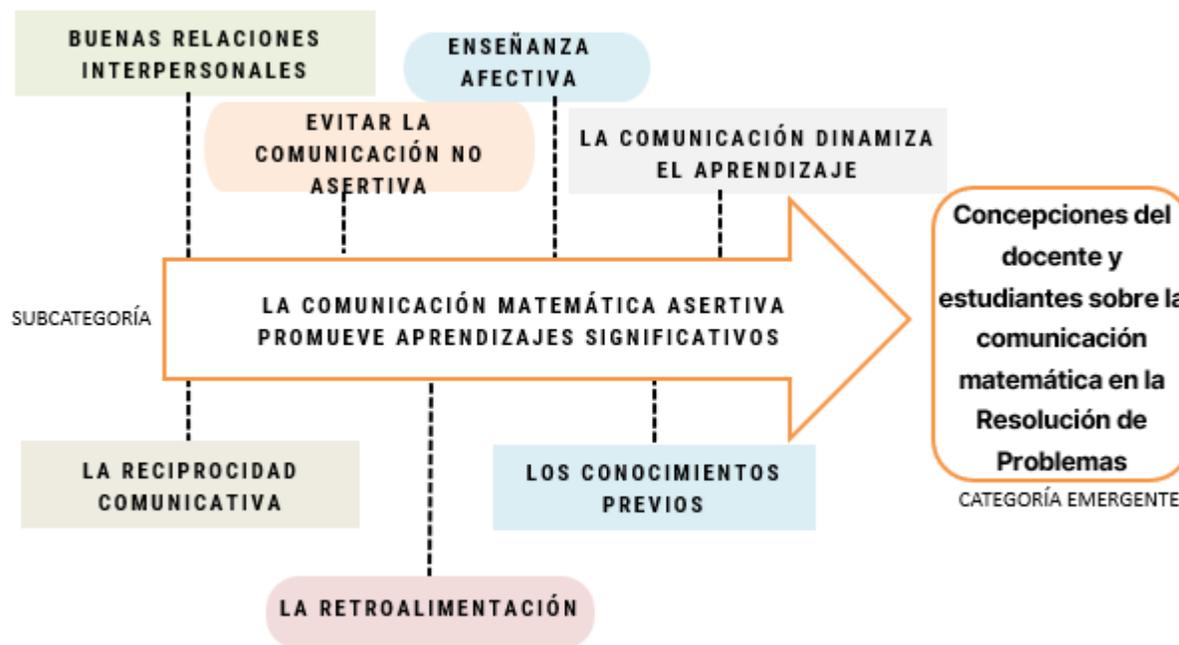
Lo anterior, se refiere al **diálogo asertivo**, en el que se puede expresar sentimientos, opiniones o necesidades basados en el respeto y la seguridad de los implicados, para superar las dificultades del problema y llegar a acuerdos consensuados que lleven a la solución. Por tanto, es fundamental aprender a argumentar de forma lógica y crítica, escuchar los diferentes puntos de vista para desarrollar la habilidad oral y auditiva, necesaria en un debate donde se pretende lograr convencer al otro de sus ideas o contraargumentos. Dialogar consigo mismo, permite buscar en el pensamiento las ayudas necesarias para resolver cualquier tipo de problema, así lo comenta el siguiente estudiante:

E4P2O2: [...] todo tiene matemáticas, la deuda de un banco, las cuotas que tiene que pagar al mes, el agua que me va a caber en una botella, yo usaría la matemática para esos problemas, todo el tiempo **yo pienso que es muy importante saber matemáticas para poder resolver ese tipo de problemas y dudas que uno tiene a diario.**

De lo anterior, se puede rescatar la importancia de recurrir a los conocimientos adquiridos para encontrar caminos en la solución de problemas sociales, ambientales o familiares, donde la comunicación activa es necesaria para llegar a acuerdos con otras personas y poder dar solución conjunta al problema que se presenta. el profesor cumple un papel importante, animar a los estudiantes a crear o plantear algunos problemas matemáticos que encuentra en su mundo, en sus experiencias o en sus vivencias cotidianas. Con este apoyo afirma la NTCM (2000). “los alumnos adquirirán confianza en sus capacidades, voluntad para comprometerse y explorar problemas; los propondrán y serán perseverantes en la búsqueda de soluciones.” (p.57) Por lo tanto, en la resolución de problema matemáticos y de otros contextos se puede fomentar la comunicación activa a través del diálogo participativo, asertivo y reflexivo entre el docente y los estudiantes.

Gráfico 13.

Quinta subcategoría: La comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 13, se muestra la categoría emergente: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas (RP), sustentada por la subcategoría denominada la comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos y sus siete códigos: Buenas relaciones interpersonales, comunicación no asertiva, enseñanza afectiva, la comunicación dinamiza el aprendizaje, la reciprocidad comunicativa, la retroalimentación y los conocimientos previos. A continuación, se analiza cada uno de ellos.

Subcategoría: La comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos.

En el ámbito escolar, la comunicación matemática asertiva es entendida como una forma de comunicación efectiva donde el docente pone a prueba diferentes metodologías para lograr una interacción adecuada con sus estudiantes a fin de lograr los objetivos propuestos de la enseñanza y el aprendizaje. Así lo especifica, la Real Academia Española (RAE):

La comunicación asertiva se refiere a la capacidad de expresar de forma firme y segura una opinión, respetando las ideas de los demás. Es una forma de comunicación que permite expresar necesidades, sentimientos y opiniones de manera clara, directa y respetuosa, sin agredir ni ser agredido. (s.p)

Por ello, la base de la comunicación asertiva es el respeto por el otro, por sus ideas, por su forma diferente de pensar, cuando alguien se comunica por respeto se escucha atentamente, observando su manera de expresarse, su tono, su emoción etc.

Por ello, **Buenas relaciones interpersonales**, es un código asociado la subcategoría denominada la comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos. Porque es el docente quien garantizar una comunicación asertiva en la clase de matemáticas, al establecer la confianza y el respeto mutuo para que el estudiante establezca buenas relaciones de cordialidad y solidaridad en el trabajo de resolución de problemas, se sienta cómodo de participar del conocimiento, de expresar con libertad sus ideas al interactuar con sus compañeros o con el profesor. Como lo indica Molina (2024): “se crea un ambiente de apoyo y confianza que favorece la motivación del estudiante para aprender matemáticas.” (P.136). Así lo especifica el siguiente informante:

D3P203: Bueno, eso es como a nivel general, no solamente en la solución de los problemas matemáticos, de pronto **tener una especie de confianza y respeto mutuo tanto del docente hacia los estudiantes, los estudiantes hacia el docente y entre los estudiantes** también [...] pues empezando, yo los trato a ellos como me gustaría que me trataran a mí, **pues a mí, no me gustan que me griten entonces yo a ellos no los grito.** También, **les hablo de una forma respetuosa y trato que ellos realicen esa forma respetuosa que yo les doy**, no hacerme sentir que yo soy una autoridad tirana frente a ellos, sino **que yo represento la autoridad pero que tampoco es una tiranía de regañarlos, humillarlos o de tratar de burlarme de ellos.**

De los anterior, se puede afirmar que, aunque el docente es la autoridad en el salón, es el primero que debe fomentar una comunicación asertiva donde se establezcan las buenas relaciones interpersonales o camarería entre él y los estudiantes, a fin de que, juntos puedan llegar al objetivo de la enseñanza con significativos aprendizajes. Así lo comenta la docente:

D2P402: Bueno ahí pienso que uno como docente **es un factor fundamental, esa comunicación asertiva**, yo repito el tratar **de llevar al estudiante hacia ayudarlo en la construcción, no darle, sino ir construyendo con él**, porque es que ese en la resolución de problemas a mí me parece que eso es fundamental, **que él sepa que el profesor va ahí, pero que no sea el profesor el que se lo resuelva no, sino que vaya ahí por medio de esa comunicación asertiva.**

Por ello, el acompañamiento docente es muy necesario para que el estudiante se sienta incluido, escuchado y valorado en su aprendizaje, que puede preguntar inquietudes, solucionar dudas y aclarar procedimientos, al comunicarse con sus compañeros o el profesor en un diálogo constructivo.

Así es posible, **Evitar la comunicación no asertiva**, que es un código asociado a la subcategoría la comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos. El cual hace referencia, a las ocasiones en que el docente puede abusar de su autoridad e imponerse con burla hacia los estudiantes, propiciar los apodos, llamar la atención con un tono de voz fuerte, encasillar a alguno por sus defectos o errores, etc. Aspectos, que conlleva a obstaculizar un buen proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y constituyen factores de comunicación no asertiva ya sea por el mal uso de palabras y el escarnio público cuando se comete una equivocación. Así lo aclara la misma docente:

D2P402: también pienso que **un error que se comete es esa comunicación negativa, y ahí es cuando el estudiante cierra completamente su mente y su amor por la matemática**, por eso es muy delicado. [...] uno ha tenido errores que pronto le pueden pesar en su mente y en su corazón, como una palabra puede construir o puede destruir, puede abrirlo hacia las capacidades, porque en últimas todos tenemos capacidades, absolutamente todos.

Lo anterior, hace referencia al cuidado del vocabulario, evitar palabras soeces, denigrantes, o descalificadoras, es importante que el docente sea consciente de las palabras que emite procurando siempre evitar señalar, descalificar o ignorar, el uso de la palabra puede tener doble intención de acuerdo a la tonalidad de la voz, la fuerza con que se emiten y los gestos que las pueden acompañar, cuando se expresa un sentir, estas pueden: animar o desanimar, corregir o descalificar, construir o destruir, etc.

Por tanto, Se requiere de una **enseñanza afectiva**, que es un código asociado a la subcategoría la comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos. La cual se refiere, al lenguaje del amor que debe comunicar el docente en todo lo que planea, hace, dice y actúa, para crear el vínculo afectivo en cada estudiante y favorecer en ellos, asertividad en los aprendizajes, el desarrollo de sus competencias básicas, y la seguridad para resolver diferentes problemas. El maestro que propone la pedagogía del amor en sus clases puede con tranquilidad y serenidad resolver las múltiples situaciones que se presenten en el aula. Así lo expresa la siguiente docente:

D2P503: Bueno doy gracias a Dios, **siempre le doy gracias a Dios**, por haberme permitido el desarrollo de esta profesión que **yo creo que es mi vocación y ha sido una manera de llegar, de tocar más que la mente, el corazón de cada niño, de cada joven**. Hay una frase por ahí de un filósofo que es: **“ver al niño no como cubos para llenar sino candelitas que encender”**, yo digo, yo soy madre, y yo digo, es **tener uno**

la capacidad de ver en cada niño, en cada estudiante, a ese hijo, a esa hija ... y que pueda uno darle lo mejor de uno, para ellos y que efectivamente ellos lo sientan y ser tan transparentes dando amor, que yo siento que en esta profesión eso es lo que nos falta quizás, es el amor.

La anterior locución, nos lleva al cambio de perspectiva, evitar la educación bancaria, que en hace más de medio un siglo esta mandada a recoger, pero que, aún prevalece en las aulas, por la educación afectiva que llega al corazón y activa la mente de los estudiantes, porque promueve la seguridad frente al desarrollo de las capacidades intelectuales, desarrolla mejores aptitudes que favorecen el aprendizaje y empodera a los estudiantes a mostrar sus destrezas y habilidades comunicativas en la resolución de problemas. Al respecto el siguiente informante manifiesta:

D2P4O1: Yo trato, procuro al máximo **de conectarme con los estudiantes**, haciendo el recorrido por el salón, **tocándoles el hombro, haciéndolos sentir importantes, que él cuando manifieste algo...** bueno puede ser que la idea precisamente conectada con lo anterior, **él no tenga la claridad al momento expresarse, pero entonces yo le busco redondearle la idea**, cuadrarle la idea **que él quiere expresar.** [...] En cuanto a la interacción docente-estudiante, **las miradas, hacer el contacto visual, en clase cuando se ve a alguien que de pronto no está conectado, por medio del apellido o por medio del nombre hacerlo participe de la clase**, me parece que son muchas estrategias que uno ahorita de pronto no las tiene uno como presentes, pero uno como maestro tiene muchas **estrategias de lenguaje no verbal, la miradas, el levantarle la ceja, el hacerle con el pulgar arriba al niño cuando hizo una buena participación, o si le dijo a alguien que se callara** entonces decirle que eso está bien. **Pienso que esa gratificación la necesitan mucho los estudiantes para hacerles motivación, para hacerles ver la importancia del aprendizaje.**

Es por ello, que la mejor conexión con los estudiantes es el afecto, que conlleva a la valoración por lo que hace, así en un primer momento, no esté muy bien estructurado su pensamiento, se le ánima y se le da seguridad para que siga participando, el estudiante al recibir ese cariño que muchas veces adolecen los jóvenes de hoy, hace que su actitud y empeño se modifique por querer responder al lenguaje afectivo de su docente, que se transmite a través de señas, miradas o expresiones motivadoras, Así lo expresa Vargas (2021):

La afectividad en la comunicación se expresa cuando las personas emiten y reciben información más allá de lo verbal (gestos, miradas), que expresan un vínculo afectivo y que son capaces de intercambiar información a través de diferentes canales: vista, oído y el tacto. (p. 117)

En consecuencia, señas o gestos, miradas, y frases, llenos de afecto durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, dice más que mil palabras, hace que el estudiante

se sienta importante en clase porque su profesor lo ha reconocido, lo ha exaltado, le ha comunicado que él está para acompañar su proceso, por tanto, tiene que esforzarse para hacerlo lo mejor posible. Una enseñanza afectiva usa el lenguaje del amor para comunicar y es el lenguaje universal que la humanidad comprende, la forma más efectiva para mantener buenas relaciones interpersonales y promover aprendizaje significativo porque mejora la actitud en sus aprendices.

Por ello, **la comunicación dinamiza el aprendizaje**, es un código asociado a la subcategoría la comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos. Porque por medio de la comunicación se pueden resolver problemas, dialogar con el profesor sobre los conocimientos y pedir explicación sobre lo que poco se comprende. Así lo refiere el siguiente estudiante:

E1P4O2: yo me comunico con la profesora haciéndole preguntas de cualquier tema, por ejemplo, si yo me equivoco en una en una pregunta o en una respuesta entonces ya me la corrige y yo le vuelvo a preguntar si eso quedó bien o mal, para que ella ya me vaya explicando y ya cuando ya vaya en sexto noveno décimo ya pueda desarrollar más la matemática.

Ante lo expuesto, es claro que el estudiante se siente asesorado por su docente, tiene la confianza necesaria para clarificar su pensamiento las veces que sea necesario, esto hace que él se encarrete, se anime, se entusiasme con el aprendizaje y desee desarrollar cada vez y mejor sus competencias matemáticas a través del tiempo. También, la comunicación con los compañeros es importante, la asesoría de otro par es mucho más significativa cuando poco se le comprende al docente por falta de atención o porque sus explicaciones no fueron muy claras. Así lo especifica los siguientes estudiantes:

E3P4O2: cuando iba en quinto, se me complicaban muchísimos los temas, pero como mis amigos era muy compañeritas, siempre me ayudaron a esos temas que yo nunca entendía prácticamente y cuando ya me los explicaron, los entendía muy bien. Ahora pues, estoy haciendo lo mismo con los demás también [...] **Ante la pregunta cómo mejorar la comunicación en nuestro salón... que muchos amigos que también entiende muy bien la matemática piensen como yo, en ayudar a los demás y no solamente centrarse en ellos, en sacar buenas notas ellos y dejar al resto detrás.**

De lo anterior, el informante puntualiza en el compañerismo que suele favorecer el aprendizaje, pedir a otro que le ayude a superar una dificultad cognitiva hace que entre ellos, se establezcan lazos de amistad y cooperación, donde la comunicación juega un papel importante,

tanto para el que explica, quien debe buscar la mejor manera de hacerlo, como el asesorado, que debe mantener no solo la escucha de lo que su compañero argumenta, sino, la vista fija de lo que se escribe para poder comprender y subsanar la dificultad.

Por tanto, surge la **reciprocidad comunicativa**, que es un código asociado a la subcategoría, la comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos. que según la (RAE): “Es un proceso bidireccional que implica la escucha activa, la empatía y la adaptación al contexto de la comunicación.” Es decir que, los intereses de los otros se vuelven intereses propios, es la forma de interrelación común entre los estudiantes ante la necesidad de comprender y clarificar el saber enseñado por el docente, la escucha atenta favorece el intercambio de las ideas en un mismo lenguaje de comunicación matemática, durante la resolución de problemas. Así lo expresa el siguiente estudiante:

E4P4O2: usualmente **mis compañeros me piden como el favor de que ay venga, me explica tal cosa y también a veces la profesora nos dice los que ya acabaron vayan y le ayudan a los compañeros que aún no han acabado**, pues siento que en ese momento comunicamos sobre el tema y también cuando en **WhatsApp me piden... explíqueme tal cosa, yo les explico por WhatsApp o por un video...**después de todo, a mí **me parece que es necesario ese momento con los compañeros de hablar sobre el tema.**

Lo anterior muestra, un claro ejemplo de reciprocidad comunicativa, donde no solo se usa el lenguaje verbal, sino también, el lenguaje visual a través de las herramientas tecnológicas para apoyar los aprendizajes, para consolidar los conocimientos. Esta reciprocidad, transmite sentimientos de gratitud, de colegaje entre los estudiantes por la ayuda en la dificultad asistida, creando en el aula una comunicación matemática asertiva entre los estudiantes que conduce a verdaderos aprendizajes. Al respecto, el siguiente docente manifiesta:

D3P5O2: Bueno, pues **la comunicación en la socialización es muy importante porque ciertos estudiantes entre ellos mismos pueden despejar las dudas de otros compañeros**, también se puede mirar cuáles dudas hay o cuáles dudas tienen algunos estudiantes y socializarlo para que ellos analicen y miren que puede haber incorrecto dentro de una solución de un ejercicio de un problema y analizar que ellos no cometan ese mismo error.

Por ello, la socialización entre los mismos estudiantes y el profesor, sobre las formas de pensar y proceder ante un problema es fundamental para fortalecer los aprendizajes del grupo, determinar donde estuvo el obstáculo cognitivo que impedía desenvolverse con facilidad, esta oralidad y escucha atenta de los unos, con los otros, genera una comunicación asertiva. Como lo

manifiesta el siguiente estudiante:

E4P4O2: La comunicación que se desarrolla en clase es muy asertiva, se pueden responder dudas, hacer preguntas, decir respuestas, la profesora nos pone unos ejercicios que para nuestro nivel están muy bien y siento yo, **que persona que ponga atención en la clase, en verdad va a entender ese tema.** [...] Yo tuve un caso en clase, en que **nosotros en el salón teníamos una visión diferente... a la visión que tenía la profesora del ejercicio,** nosotros pensamos tal cosa y ella pensaba otra cosa, entonces ahí **nos comunicamos asertivamente y terminamos en una conclusión de la verdadera respuesta correcta de ese ejercicio.**

En ocasiones, ocurre que un problema puede interpretarse de varias formas si las condiciones iniciales no son muy claras, de ahí, la importancia de pensar y planear bien el enunciado del problema. Si se dan esas argumentaciones, por parte de los estudiantes, en la que se justifica una solución diferente a la pensada por el docente, es válido aceptar lo que hicieron y explicaron ante la poca claridad del problema. El debate permite validar o refutar las ideas, además de mejorar entre todos la comprensión del problema y reformular el planteamiento para evitar la ambigüedad.

Por ello, **la retroalimentación,** es otro código asociado a la subcategoría, la comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos y se refiere al repaso de los conocimientos vistos durante la enseñanza para el fortalecimiento de los aprendizajes, con el fin, de superar dificultades y mejorar aún más la comprensión de los que se verbaliza y escribe en las clases de matemática. Al respecto el docente manifiesta que:

D3P4O2: hacer una retroalimentación constante, ya sea entre ellos mismos, entre uno como docente, retroalimentar **para mirar cuales son los aportes que uno les puede dar, y también mirar cuales son las falencias que tiene para tratar de subsanar eso que le hace falta.**

De ahí que, la retroalimentación es la manera de rectificar o exaltar el “saber hacer” de los estudiantes en el desarrollo de tareas, actividades y evaluaciones, antes de comenzar con otras unidades curriculares. Durante la resolución de problemas, es muy importante que el docente ofrezca constantemente la retroalimentación positiva a los estudiantes a través de la socialización. Con el fin de aumentar en ellos, la autoestima y empoderarlos para que sigan mejorando su desempeño. La finalidad de la retroalimentación es comunicar asertivamente donde surgen los aciertos y los errores cometidos durante el proceso de resolución, recibir ayuda de sus compañeros o el profesor para poder superar las dificultades, mejorar la comprensión de las situaciones y afianzar la habilidad matemática.

Al iniciar una nueva unidad temática, se debe tener en cuenta **los conocimientos previos**, que es otro código asociado a la subcategoría, la comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos, y que hace referencia, a indagar los presaberes que domina o tiene el estudiante sobre el nuevo conocimiento que se quiere enseñar. Antes de iniciar el año escolar, un periodo académico o una temática nueva, siempre debemos conocer los preconceptos que posee el estudiante y poder con ellos avanzar y aumentar el grado de dificultad en la construcción de los nuevos aprendizajes. Así lo comenta el estudiante:

E1P4O2: primero explica el tema porque es que algunos ya saben el tema y ya lo tenemos en cuenta en quinto, **pero es que la profesora ella quiere retomar lo que hemos visto y lo que hemos aprendido en el anterior grado, eso lo que la profesora hace para ver cómo estamos de cada tema** en primer periodo, segundo, tercer y cuarto periodo.

Por ello, Vygotsky afirma que, el conocimiento se construye y se crea con otros partiendo de los saberes previos, es la colaboración que brinda el docente y estudiantes la que garantiza verdaderos aprendizajes, socializar lo que se conoce y entiende sobre cómo abordar un problema, permite que otros también, aprendan la misma manera de pensar y solucionar. Para Villamizar (2024): “El pensamiento lógico desempeña un papel fundamental en situaciones de resolución de problemas al permitir que las personas utilicen sus conocimientos previos, la reflexión, análisis y argumentación para abordar creativamente los desafíos y alcanzar soluciones efectivas.” (P.77) Soluciones que, al ser compartidas y socializadas en el colectivo, mejoran la comunicación matemática asertiva en el aula partiendo siempre de los presaberes.

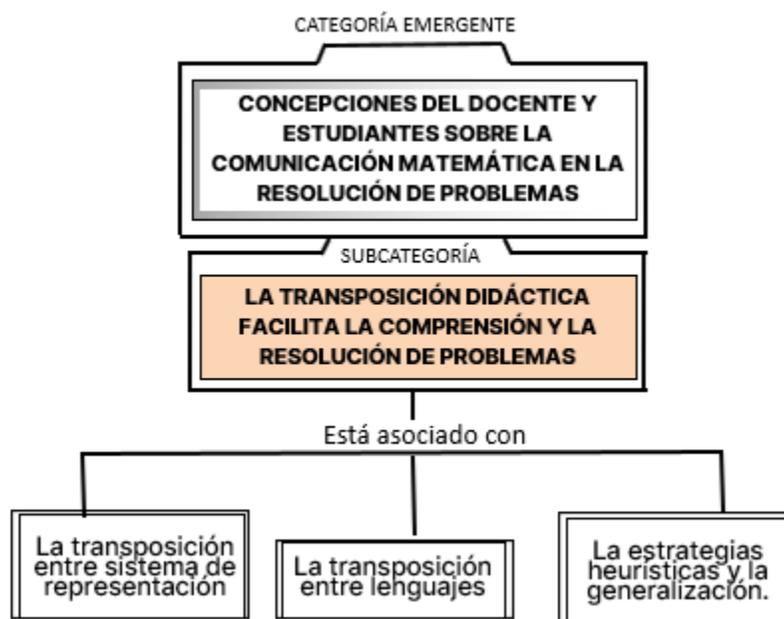
Al abordar la resolución de problemas matemáticos, es fundamental verificar los saberes previos que poseen los estudiantes, para ello, se puede establecer un diálogo ameno sobre los conocimientos conceptuales y procedimentales que han podido apropiarse, realizar aclaraciones y disipar las dudas que puedan poseer. Dejar listo el terreno cognitivo para continuar con el nuevo aprendizaje. De lo contrario, sucede como lo especifica el estudiante

E3P4O2: **antes de que entráramos en esas vacaciones** de esos momentos, **nos había enseñado algunos temas, esos temas entraban en el próximo tema y como no hicimos un repaso de esos temas anteriores por decirlo, ya estábamos un poquito confundidos con el mismo tema.** Si entramos de un descanso, por ejemplo, si haría muchísima falta un repaso, porque nosotros **entraríamos muy...** por decirlo de alguna forma, **crudos.** [...] después de esos temas que estábamos viendo entrábamos en un nuevo tema que se necesita los cinco temas que estábamos viendo, ahí si nos haría falta un repaso.

Por ello, para garantizar el desarrollo de los objetivos propuestos de aprendizaje, se hace necesario que el docente conozca lo que saben sus estudiantes sobre los temas a tratar y a partir de ahí, irlos llevando hacia los nuevos aprendizajes. Del contrario, puede genera todo tipo de sentimientos negativos que conllevan al rechazo, la baja autoestima, la apatía, el aumento de las barreras comunicativas que conducen a un vacío aprendizaje. A continuación, se muestra la sexta subcategoría de la categoría emergente: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la resolución de problemas, junto a sus códigos:

Gráfico 14.

Sexta subcategoría: La transposición didáctica facilita la comprensión matemática y la resolución de problemas



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 14, se muestra la categoría emergente: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas (RP), sustentada por la subcategoría denominada la transposición didáctica facilita la comprensión matemática en la RP y sus tres códigos: la transposición entre sistemas de representación; la transposición entre lenguajes, y la generalización y estrategias heurísticas. A continuación, se analiza cada uno de ellos.

Subcategoría: La transposición didáctica facilita la comprensión y la resolución de problemas.

En la enseñanza y aprendizaje de la matemática, los docentes constantemente se involucran en un proceso dinámico de transposición didáctica descrito por Chevallard (1991), el cual requiere de la preparación y acondicionamiento del saber matemático. Este proceso es trascendental, implica que el conocimiento matemático, propuesto en el contexto escolar, sea interpretado y apropiado por los estudiantes durante la práctica de aula. Es importante que, el docente organice, investigue y este abierto a implementar nuevas didácticas para mejorar la transposición o traducción de los conocimientos matemáticos en su práctica pedagógica. Una forma de hacerlo es con el uso de diferentes representaciones visuales.

Por ello, **la transposición entre sistemas de representación** es un código de la subcategoría, la transposición didáctica facilita la comprensión matemática en la resolución de problemas y hace referencia a la traducción de los conceptos o problemas matemáticos a través de diferentes sistemas de representación que se pueden usar a fin, de comprender mejor un mismo concepto o problema. Así lo comentan los siguientes informantes:

D2P403: yo les digo, **si ustedes hacen una interpretación y logran hacer por lo menos el esquema, la representación gráfica, eso le da muchas luces a la solución del problema**, pero si usted simplemente se cierra y dice que no, pues no, nunca lo va a llegar a resolver

E1P302: No solo se trata del problema, sino de las imágenes, porque las imágenes tienen una respuesta al problema, **algunas imágenes facilitan la resolución de problemas, porque las representaciones simbólicas tratan de un problema matemático y los problemas matemáticos se ayudan de las representaciones simbólicas para desarrollarlos**, algunas representaciones simbólicas son problemas y algunas no. Y se colocan al lado del problema para decir una respuesta de la imagen o cómo se está tratando el problema, para aclarar el problema.

De lo anterior, podemos afirmar que las representaciones visuales son estrategias didácticas que clarifican las ideas de abordaje al problema y conectan los conocimientos adquiridos con las relaciones matemáticas que se establecen en el enunciado. Muchas representaciones visuales contienen información numérica que permiten mostrar el comportamiento variacional de la situación como son, problemas de función lineal donde se involucran tablas numéricas, representaciones en el plano y la correspondencia algebraicas de las variables. Al respecto, los siguientes informantes comentan:

D1P3O2: [...] es muy importante poder simplificar y poder ver la información de una forma más organizada, más clara visualmente más amigable para poder coger esa información y tomar mejores decisiones con ella.

De los anterior, se puede ver la importancia de la organización de la información para la toma de decisiones ante problemas matemáticos o del contexto, las tablas de valores o de frecuencia, ayudan a facilitar la comprensión de la información que brinda el problema, a organizar las ideas de como establecer relaciones o correspondencias lógicas entre lo datos, para traducir ese comportamiento en decisiones o conclusiones generales sobre su variabilidad.

De igual forma, el informante comenta lo siguiente:

E4P3O2: En verdad eso es demasiado importante para llegar a entender el problema, usualmente uno viendo solo la fórmula o números uno queda como confundido, en cambio si uno ve, en el caso de medir la altura de un edificio, si uno ve el dibujito del edificio, la sombra que tiene el edificio a tal hora del día...resulta hasta más fácil llegar a resolver ese problema con ese tipo de simbologías en dibujo,... ya que pues para el cerebro humano es aún más fácil reconocer un dibujo a reconocer una fórmula.

Ante este aporte, el informante reconoce la importancia de la representación gráfica para interpretar una situación problema, comprender la información y utilizar los datos relevantes para establecer una estrategia de solución. La visualización gráfica ayuda a mejorar el razonamiento sobre lo que se conoce del problema y brinda la traducción necesaria para entender cómo abordarlo. Es así que, los informantes, reconocen la importancia de los sistemas de representación para comprender mejor los problemas, reducir y organizar la información, registrar su pensamiento, desarrollar y aplicar los conocimientos, combinar la representación gráfica y numérica para la toma de decisiones que facilite la búsqueda de estrategias de solución.

Por otra parte, aparece también la **transposición entre lenguajes**, es otro código de la subcategoría, la transposición didáctica facilita la comprensión matemática en la resolución de problemas y hace referencia a la transposición del enunciado de un problema expresado en lenguaje natural, al simbólico o viceversa. Esta es una tarea un poco complicada pero necesaria en la resolución de problemas, conectar y relacionar estos dos lenguajes, con el fin de poder comprender mejor las relaciones que se establecen en los datos del enunciado y encontrar la estrategia más favorable de solución. Así lo comenta el informante:

D3P4O1: El estudiante debe tratar de aprender o desarrollar esa interpretación de

que se tenga de los problemas, analizar y ser muy constante en la lectura para que ellos puedan interpretar y poder escribir en forma de símbolos matemáticos eso que se está preguntando, importante siempre que lo que se haga en forma matemática también se relaciona en un contexto y viceversa.

D3P302: se puede **realizar una representación simbólica de un problema matemático** o del contexto **para que sea más fácilmente la solución de ese problema**, también **esas representaciones actúan como un puente entre el lenguaje cotidiano y el lenguaje algebraico estructurado con símbolos matemáticos.**

Por ello, el uso de la representación simbólica algebraica en el desarrollo de un problema matemático es fundamental para poder avanzar en la solución, es importante la transposición entre el lenguaje natural en el que se enuncia el problema y el lenguaje simbólico en el que traduce para iniciar su proceso de resolución. Esta traducción entre los lenguajes permite que el estudiante amplie aún más su pensamiento lógico y crítico, sobre las formas correctas de como transponer los problemas. En la resolución de problemas matemáticos de la básica secundaria, las representaciones simbólicas más utilizadas son: las variables y las ecuaciones. La variable, como su nombre lo indica puede representar cualquier cosa, un número desconocido que puede ser el lado de un cuadrado, el número de años de una persona, la cantidad de entradas al cine, etc. Mientras la ecuación es una igualdad en la que aparece la variable relacionada con datos conocidos, también, pueden representar la dependencia funcional entre dos magnitudes, por ejemplo, el concepto de área de una figura en términos de una de sus dimensiones, el costo total de la entrada a cine según la cantidad de personas y el valor de la boleta, etc. Al respecto, el siguiente informante comenta:

D2P302: ellos me dicen no profe a mí me gustaba la matemáticas antes de que se empezara con las letras....Jajaja **le gustaban las matemáticas cuando solamente eran números, pero entraron las letras y aborrecieron la matemática**, entonces entrar a hablarles de la importancia ... **¿por qué entran las letras? porque es que se necesita generalizar**, entonces las letras entran para aumentar precisamente... para darle una generalización, **darle un mayor peso al contenido matemático**, cuando ellos empiezan a entender esto, de **lo que representa un símbolo, una letra**, y que ellos entiendan que la letra me está diciendo **algo que cambia ... que yo le puedo dar valores a esa letra.**

La anterior locución, muestra la dificultad que se presenta en los estudiantes en la transposición del pensamiento numérico al pensamiento algebraico, al representar las relaciones cuantitativas que se establecen en los problemas matemáticos que involucran patrones de cambio y funciones, tópicos que se deben desarrollar en los niveles de básica

secundaria, según la NTCM y el MEN en sus estándares y lineamientos curriculares, los estudiantes puedan examinar y representar patrones y funciones a través de tablas, graficas, expresiones verbales y expresiones simbólicas, para entender la relación entre las cantidades numéricas y expresiones algebraicas, analizar el comportamiento de las situaciones ante el cambio numérico de la variable. Un ejemplo de cómo llevarlos a la transposición del lenguaje natural al simbólico algebraico lo presenta el siguiente informante:

D2P103: Bueno chicos **vamos a mirar este problema:** hay un señor que compró un terreno y lo quieren encerrar, **el terreno tiene forma rectangular, tiene tanto de área y el señor quiere encerrar ese terreno con una malla** entonces necesitamos saber ... bueno, si tiene tanto de área, ¿cuáles pueden ser las posibles medidas del terreno para poder enmullarlo? Un terreno... un terreno que tiene forma rectangular y me dan el área bueno... bueno profesora ¿cómo se halla el área un rectángulo? A bueno, el tratar de ir sacando las medidas, **si tiene 1600 metros de área ¿cómo deben ser las medidas de los lados?** Ha profe puede ser ... empezar a **buscar los numeritos que multiplicados me den** ... porque ya ellos me dijeron que el área de un rectángulo resultaba de multiplicar el largo por el ancho, y bueno ahí empezar a escucharlos a todos, que, **aunque alguien me dé un par de números que el producto no me dé 1600, bueno valorarle y animarlo que no importa se equivocó, pero va a encontrar otro par, ... y esas son las medidas,** pero luego, **entonces yo le digo bueno y si el problema fuera que el largo mide el doble del ancho entonces de todas estas parejas que me dieron cuál podría ser,** y bueno van a ir llegando, entonces yo digo bueno hay una estrategia matemática que me permita por el planteamiento de una ecuación hallar esos dos numeritos, que el largo sea el doble del ancho y que cumplan con que el área me de esto, profesora y si reemplazamos por letras el largo y el ancho...ah bueno y cómo deben serentonces plantear, pero es irlos llevando, irlos llevando y luego ya se les presenta un problema similar e irlos llevando en ese y luego mostrarles cómo se puede... cómo por medio de las matemáticas, nos facilita... porque mire cuanto nos demoramos y todas las cabezas pensando.

Ese proceso de transposición entre los lenguaje cotidiano y algebraico, hay que hacerlo de forma clara, sencilla y lo más natural posible, para que los estudiantes puedan ver en la matemática una herramienta poderosa para solucionar problemas, para mejorar el pensamiento y encontrar acertadas soluciones. De ahí que, el rol del docente, en los grados octavo y noveno es facilitar en ellos la escritura algebraica, la comprensión del lenguaje simbólico, la perfección en la transformación de expresiones equivalentes, la ejecución correcta de las operaciones según las relaciones establecidas en el pensamiento variacional. Así lo comenta el informante:

D2P302: [...] **la simbología es muy importante** muy importante, bueno, aquí también **la buena escritura, la buena nomenclatura, que las letras estén bien**

escritas y por qué, la simbología, el orden, eso me parece que hace parte del lenguaje, es darle peso, a mí me parece que el símbolo es fundamental, el lenguaje simbólico es fundamental, yo les digo incluso a los estudiantes que, una de las muestras de que me muestre a mí como docente que un estudiante es bueno en matemáticas, es cuando logra pasar del lenguaje natural al lenguaje matemático y viceversa, del lenguaje matemático al lenguaje natural, cuando él logra, al darle un problema, ... y pueda expresar ese problema. Cuando uno está resolviendo ecuaciones, entonces uno les da el problema y él debe escribir ese problema en lenguaje matemático, cuando al niño se le facilita eso... yo digo, el chico lo ha comprendido, está ahí ya esa formación lógica matemática en su mente. Cuando hay esa dificultad... es un proceso que se tiene que dar, y también cuando él ve la ecuación y logra interpretarla en un lenguaje natural, ese paso, esa transposición diría yo, esa traducción, esa capacidad de traducir de un lenguaje a otro, es una riqueza fundamental y cuando uno descubre que un estudiante la tiene, son los estudiantes que fluye con ellos, de ahí en adelante, el conocimiento matemático es mucho más fácil para ellos.

De lo anterior, vemos la importancia de familiarizar al estudiante con el lenguaje simbólico, para que el posteriormente pueda comunicar el pensamiento matemático, el razonamiento lógico al conectar las ideas del lenguajes natural y al algebraico, por tanto, indispensable proponer al estudiante, problemas matemáticos retadores de variación para que el estudiante, a través de representaciones simbólicas pueda analizar el comportamiento de sus variables, pueda explicar y justificar estrategias de solución mediante la expresión simbólica o gráfica, necesaria para determinar la generalidad de la situación. Además, practicar la correcta escritura del lenguaje algebraico, sus transformaciones equivalentes según las operaciones o relaciones establecidas en los problemas con ecuaciones, es lo que se conoce en la comunicación matemática como la “semiótica” de los problemas matemáticos.

Según Duval, para comprender mejor un problema es necesario utilizar dos formas de representación semiótica: La conversión que hace referencia al cambio de un sistema de representación a otro diferente, como, el paso del lenguaje natural al algebraico, y el tratamiento que es la transformación que se hace en un mismo sistema de representación, por ejemplo, en el desarrollo procedimental o algebraico que se ejecuta en una ecuación para obtener la solución. Estas dos formas semióticas de comunicación, los estudiantes las deben entender, adaptar, dominar y socializar para lograr adquirir la competencia lingüística en la resolución de problemas. Así lo indica el estudiante:

E3P3O2: Hace poco, la use en la acumulativa, en el primer punto, para hallar el

perímetro dependiendo del área de una figura, no teníamos ni lados, ni bases, ni nada. Teníamos que hallar las dimensiones y con eso sacar el perímetro, ahí, **sí fue demasiado importante esas representaciones simbólicas para intentar resolverlo, ... directamente no pude, me toco hacer una representación simbólica diferente para poder hallarlo**, hallar el perímetro de un rectángulo dependiendo del área, entonces tocó **pasar por varias factorizaciones, arreglarlo, sumarlo y al final, como es el perímetro sumar todos los lados de ello y ahí me dio el resultado.**

El anterior estudiante, muestra como tiene desarrollado en su pensamiento el razonamiento lógico algebraico, el cual, le permite desarrollar situaciones que requieren de varias conexiones mentales y diversos procesos para obtener la solución definitiva. Por tanto, la transposición didáctica entre los lenguajes es muy útil para representar y conceptualizar las propiedades, las relaciones, las operaciones y las definiciones que presenta el problema, necesarias para la solución.

Por otra parte, **las estrategias heurísticas y la generalización**, es un código de la subcategoría, la transposición didáctica facilita la comprensión matemática en la resolución de problemas y hace referencia a las reglas que Schoenfeld (1992) estipulo en pro del éxito en la resolución de problemas, que ayudan a comprender el problema y a avanzar en la búsqueda de la solución. Las reglas heurísticas más usadas son: Empezar por lo fácil, que consiste en escoger una pequeña parte del problema, analizarla y encontrar alguna regularidad que orienta hacia la solución y su posterior generalización. Otra es, el ensayo y error que permite empezar a explorar con cantidades, comprobar las condiciones del problema y encontrar la solución. Otra, es hacer un dibujo, una gráfica o representación visual, que permite la comprensión del problema, establecer relaciones entre los datos y llegar a la solución, otra es usar una fórmula, algunos problemas requiere del uso de fórmulas, donde es necesaria la adecuada escritura, la comprensión en la transferencia de los datos del lenguaje natural al simbólico, el correcto desarrollar del proceso algebraico para llegar a solución de la variable o variables, y una última la variación del problema para generalizar la situación. Al respecto el siguiente informante comenta algunas de sus estrategias heurísticas:

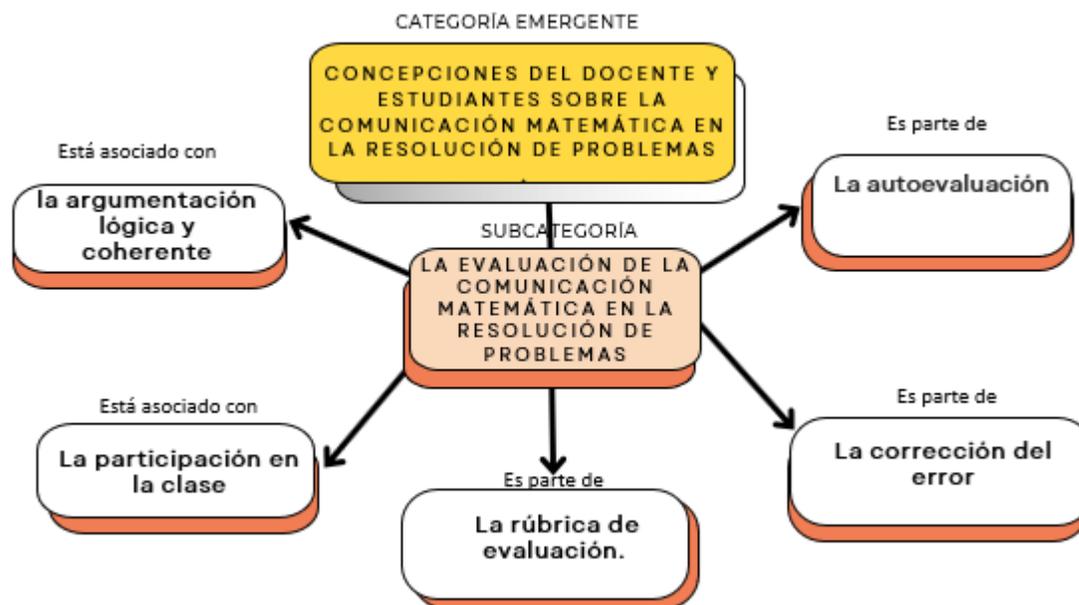
D3P303: Bueno, he desarrollado varias estrategias primero por ejemplo, **divido los problemas en partes más pequeñas, de pronto que ellos comprendan mejor esas partes pequeñas para así llegar a una generalización** de lo que se quería hacer en el problema, **uso de gráficos, de tablas, de herramientas audiovisuales**, porque acá el salón permite usar esos cosas audiovisuales, de pronto **hacer preguntas guiadas, a medida que se va resolviendo el problema** ir haciendo preguntas que hagan que el

estudiante vaya llegando a ciertas cositas para que finalmente, pueda llegar a solucionar el problema, y también de **pronto se proponen variaciones de ese mismo problema**, si inicialmente teníamos un problema, se soluciona y luego le hacemos **una pequeña variación de ese problema, pues ahora qué va a pasar, va a seguir igual, la respuesta va dar diferente y así.**

Por tanto, ante el planeamiento y la resolución de problema es necesario que el estudiante adquiera ciertas estrategias heurísticas, como herramientas básicas para poder transponer los problemas en la búsqueda de diferentes soluciones. Las estrategias heurísticas surgen de la creatividad y experiencia que haya tenido el alumno con la resolución de problemas, es interesante comunicar todo este proceder que permite encontrar la solución de los problemas por diversos caminos. En la socialización o plenaria, es el espacio más pertinente para enseñar a pensar de manera diferente y poder desarrollar la transposición didáctica de dichas heurísticas. A continuación, se muestra la séptima subcategoría de la categoría emergente: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la resolución de problemas, junto a sus códigos:

Gráfico 15.

Séptima subcategoría: La evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 15, se muestra la categoría emergente: Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas (RP), sustentada

por la subcategoría definida la evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas y sus ocho códigos: La argumentación lógica y coherente, la participación en la clase, la rúbrica de evaluación, la corrección del error y la autoevaluación. A continuación, se analiza cada uno de ellos.

Subcategoría: La evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas.

La evaluación en el aula es definida por MEN como: “una herramienta para promover el aprendizaje efectivo, la pertinencia en la enseñanza, la comprensión de la meta de aprendizaje y la motivación del estudiante.” (Dic 29, 2009) Estos elementos, se desarrollan en los tres momentos de la evaluación: diagnóstica, formativa y sumativa. El MEN establece que, la evaluación diagnóstica se utiliza para caracterizar los “intereses” personales, “ritmos” y “estilos de aprendizaje del estudiante”; Permite obtener información sobre los saberes previos respecto a los conceptos y procedimientos básico de la matemática, y “es el punto de partida para orientar los procesos” de enseñanza y aprendizaje. Se desarrolla por lo general al inicio de cada año escolar o de cada periodo académico.

Por otra parte, la evaluación formativa según el MEN es una evaluación “integral y cualitativa” que se centra en el desarrollo de las competencias básicas, donde el estudiante adquiere las habilidades matemáticas de pensamiento numérico, métrico, geométrico, aleatorio y variacional, orientados por la resolución de problemas y la comunicación, haciendo que los procesos en el aula sean más significativos para ellos. Esta reglamentada por los decretos 1860 de 1994, el 230 y 3055 de 2002, los cuales permitieron dar apertura a la autonomía escolar mediante la definición el proyecto Educativo Institucional (PEI). Y finalmente, la evaluación sumativa es la evaluación cuantitativa, que mide los niveles de desempeño según la escala valorativa de cada institución establece en su PEI y tiene concordancia con la escala de valoración nacional estipulada en cuatro desempeños: Bajo, Básico, Alto y Superior reglamentado por el decreto 1290 de 1994, siendo el desempeño básico el nivel de superación mínimo.

La instrucción Educativa Colegio Juan Cristóbal Martínez, tiene en cuenta la formación integral del estudiante basado en el modelo pedagógico dialogante social donde se evalúa en

forma cualitativa y cuantitativa el desempeño cognitivo, praxiológico y valorativo. Así lo comenta el siguiente informante:

D1P4O3: Se evalúa la respuesta final y se evalúa el proceso, en conjunto creo que podría resumirlo de esta forma. En el proceso pues se tienen en cuenta todas las habilidades y sub-habilidades que se deberían desarrollar dependiendo del tema matemático que se está viendo, entonces para este caso, que es la resolución de problemas se evalúa la coherencia, la lógica, y la capacidad para justificar decisiones, con eso creo que se realizó una evaluación completa de su proceso de aprendizaje.

Por lo anterior, la informante diferencia los dos momentos de la evaluación, la evaluación sumativa que la define como “la respuesta final” haciendo referencia a la nota definitiva que alcanza el estudiante en su desempeño al cabo de un periodo de tiempo, y la evaluación formativa estipulada como “el proceso” en la que se registra en forma cualitativa todo lo que el estudiante desarrolla para alcanzar las “habilidades y subhabilidades” matemáticas propias de su nivel académico. También, especifica los elementos que tiene en cuenta al evaluar al estudiante en el proceso comunicativo durante la resolución de problemas matemáticos como son: “la coherencia, la lógica y la capacidad de justificar”.

Por ello, la **argumentación lógica y coherente**, es un código asociado con la subcategoría: La evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas, y hace referencia a la capacidad discursiva en forma oral o escrita que posee el estudiante para Justificar con claridad el razonamiento lógico. Esta competencia argumentativa, es un elemento indispensable en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, donde se evidencia la profundidad de comprensión del problema, la correcta ejecución del proceso de resolución y la explicación clara de su pensamiento. Al respecto, los informantes comentan lo siguiente:

D1P5O2: Bueno, primero está la parte del **razonamiento lógico** donde ellos desarrollan su ecuación o lo que estén viendo del concepto y **llegan a una respuesta que sea clara y que cumpla la necesidad que de lo que se está buscando**, pero además, es importante tener en cuenta **la claridad de la comunicación**, creo que hace parte de la rúbrica de evaluación y se puede llegar incluso a tener en cuenta **la creatividad de las soluciones** propuestas, **cuando un estudiante logra encontrar una solución diferente a la que el maestro ha planteado, es un estudiante que se apropió del concepto**. Entonces pienso que, son tres aspectos importantes: **la claridad de la comunicación, el razonamiento lógico y la creatividad en la solución del problema**.

D3P5O2: Para evaluar las ideas matemática se puede hacer de diferentes formas,

por ejemplo, el **razonamiento**, mirar lo que analizó el estudiante, **mirar lo que está diciendo y mirar si eso es lógico o no** y tratar subsanar si en dado caso no es lógico, también, **la claridad en la comunicación**, valorar como él expresa las ideas, cómo las dice, la forma como él puede interpretar eso que dijo, también se mira también **la interpretación de los resultados**, evaluar si los estudiantes interpretan correctamente lo que está diciendo del problema, lo que quiero que ellos hagan o realicen a través del problema, mirar que el contexto del problema pues, que ellos lo tengan claro y tengan claro que es lo que se está preguntando y también **priorizar de pronto en el análisis de los estudiantes, si el resultados correcto e incorrecto**, dado que sea incorrecto pues mirar que fue lo que pasó, de pronto tuvo algún error acá y si es correcto pues hacerle su respectiva valoración de que, pues sí lo hizo correcto.

De lo anterior, se puede comprender que la evaluación formativa y sumativa está determinada a criterio personal del docente, esto quiere decir que es flexible y se diferencia según la formación pedagógica que él haya recibido. Por tanto, cada docente no evalúa de la misma manera, puntualiza en aspectos que considera relevantes en el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, para evaluar las ideas matemáticas de los estudiantes que surgen durante el proceso de comunicación en la resolución de problemas, se mantienen una similitud frente a los criterios: “el razonamiento lógico” y “la claridad en la comunicación” como la prioridad a evaluar, donde el razonamiento lógico hace referencia a la capacidad mental del estudiante para vincular los conocimientos previos, las experiencias y las estrategias para llegar a la solución adecuada del problema, mientras que, la claridad en la comunicación se refiere a la coherencia discursiva y explícita que debe poseer el estudiante para explicar, justificar o argumentar el razonamiento.

Como un segundo aspecto a tener en cuenta en la evaluación, radica en la diferencia manifestada por los informantes. El primero tiene en cuenta “la creatividad en la solución del problema” y el segundo prioriza en “la interpretación y análisis de los resultados”. Para el desarrollo de la creatividad en los estudiantes frente al proceso de resolución, es necesario plantear problema abiertos que tengan varias soluciones y escuchar todos los caminos que se usaron para encontrar la solución. En ocasiones, el docente se puede sorprender con la genialidad y sencillez con que el estudiante resuelve un problema, comunicarlo en la clase genera un enriquecimiento colectivo sobre el análisis que realizó y amplía las estrategias para abordar estos problemas. También, se debe priorizar en la interpretación y análisis de los resultados, es decir, en la respuesta que da el estudiante al problema como consecuencia del

desarrollo del razonamiento lógico. Así lo aclara el mismo docente en el siguiente relato:

D3P4O3: Bueno, si **es importante** que ellos lleguen a **la solución del problema, pero también uno tiene que mirar los procesos que se lleven**, porque hay veces por ejemplo el proceso puede estar correcto, pero por una operación matemática que haga mal la respuesta no llegó a la que era, pero **si el proceso y todo lo que realizó es correcto, [...], aunque no llegó a la respuesta correcta**, sí todo lo demás está bien porque el proceso está bien, entonces, **es importante pues tener en cuenta también eso, también el uso del lenguaje que ellos utilizan, si son adecuados, si son correctos o si en el contexto es correcto, [...]** eso hace parte también de la evaluación, **la interpretación de los resultados, verificar si los estudiantes identificaron, entienden y comprenden el resultado que les dio a nivel matemático en ese contexto.**

Por lo tanto, el docente prioriza en la evaluación sumativa, el proceso que lleva a cabo el estudiante, valorando su esfuerzo para obtener la correcta solución e incluso si llega a tener un error, su nota puede disminuir un poco pero no significativamente, porque se evidencia el razonamiento lógico en todo su proceder. Enfatiza, para los estudiantes que llegan a la solución, la claridad de ese resultado en relación al problema, porque algunas veces se pasan por alto y es indispensable para la presentación de las pruebas externas nacionales e internacionales, las cuales enfatizan en la verificación del resultado.

Por otra parte, **la participación en la clase**, es otro código asociado con la subcategoría: La evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas, y hace referencia a la capacidad del estudiante para involucrarse en las actividades, las tareas y los debates frente a la solución de problemas propuestos en la clase de matemáticas. Así lo explicita el siguiente informante:

D2P5O2: yo les tengo en cuenta a ellos **un apunte, una participación que ellos hagan dentro de la clase, una pregunta, un aporte ante el planteamiento de un problema, ante la solución de un problema, me está mostrando a mí que él está pensando, que él está llevando a cabo su proceso de aprendizaje, [...]** la evaluación de matemáticas y de pronto su cabecita no daba para resolver problemas, es **tenerle en cuenta a él el proceso, no el resultado en la nota escrita, sino, tenerle todo su proceso.** Yo pienso que la evaluación como tal, si lo vemos como evaluación es tenerle en cuenta al joven, que yo como docente me estoy dando cuenta de su proceso y que **su proceso no lo muestra solamente la nota de la evaluación, eso hace que, ellos durante la clase se muestran un poco más participativos** y eso hace que ... que los aportes no siempre tiene que ser los correctos que **todos nos equivocamos y que precisamente del error se aprende.** Yo también les digo a ellos en la parte del sistema de evaluación, **yo les tengo en cuenta puntos positivos por corregir sus errores en las evaluaciones**, eso me parece que me ha funcionado,

cuando ellos reconocen dónde se equivocaron, evitan que más adelante cometan el mismo error.

La anterior evaluación formativa, tiene en cuenta la valoración cualitativa “del ser” al evaluar la actitud positiva del estudiante frente a su proceso de aprendizaje. Valorar las intervenciones que hacen los estudiantes en las actividades de resolución de problemas, hace que se involucren otros. Tenerles en cuenta, la ideas que comunican a través de “un apunte” o “un aporte” donde el razonamiento es correcto, motiva a que otros también piensen, participen y sientan cada vez mayor confianza para hacerlo. Cuando se ha generado ese ambiente de participación, es frecuente que los estudiantes se animen a preguntar o cuestionar lo que se realiza en la clase, esta actitud, da apertura a que otros logren abrirse también, hacia el aprendizaje, sin el temor de ser juzgados, con la tranquilidad de poder cometer algún error mientras se aprende a comunicar y a resolver problemas.

Por tanto, **la rúbrica de evaluación**, es un código que es parte de la subcategoría: La evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas, y se refiere a los criterios de evaluación, procedimientos e instrumentos que estipula el docente para evaluar los aprendizajes, esta rúbrica debe ser de conocimiento de estudiantes y padres de familia, porque es uno de los derechos contemplados en el decreto 1290, artículos 12 y 14. Socializar la rúbrica de evaluación, da para mayor claridad en los procesos evaluativos al iniciar cada periodo académico. Al respecto el estudiante manifiesta:

E3P5O2: El profesor evaluaba después de que explicaba tres temas, nos hacia una evaluación con esos tres temas que él explicaba. Aproximadamente, en el periodo nos hacía de dos a tres evaluaciones y la acumulativa, que incluía todos los temas vistos anteriormente.

Además, del número de evaluaciones formales, también es importante dar a conocer los criterios de la evaluación sumativa, a tener en cuenta durante su proceso de aprendizaje. En el caso particular, de la clase de matemáticas, durante el proceso de resolución de problemas. A continuación, el informante especifica los criterios a evaluar:

D2P4O3: Yo doy mucha importancia al proceso más que incluso a la respuesta que llegue o no a la solución, a mí me interesa muchísimo el proceso. Yo por eso procuro siempre plantear un problema abierto, [...], yo siempre mantengo una rubrica y trato de dársela a conocer siempre a ellos, [...] ante el problema, el que me haga un esquema, una representación gráfica, a eso le voy a dar una valoración de tanto numéricamente, si de ahí planteó la ecuación a eso le voy a dar 30 puntos, entonces yo le digo si me hacen la representación gráfica y me planteó la ecuación

ya tiene 50 de 100, ya tienen la mitad del camino hecho, y si después planteó y resolvió la ecuación **paso a paso, insisto mucho en el orden, en que escriban bien los números y bueno ya eso le da 30**, yo les digo bueno si me hacen un esquema eso le das puntos y hay muchos niños del **porque no saque 100, bueno pues tiene la opción corrija su error y se devuelve con la corrección y me hace la justificación y tiene 10 punticos por encima.**

De lo anterior, la informante ante el planteamiento y resolución de problemas, tiene en cuenta en su rúbrica de evaluación, la elaboración de un diagrama o gráfico, es decir representaciones visuales, donde el estudiante comunica la familiarización y comprensión que ha logrado del problema. Otro aspecto a evaluar es la transposición didáctica del lenguaje natural al simbólico algebraico, evidenciado en el planteamiento de una ecuación o relación matemática que exprese el enunciado del problema. También, la correcta ejecución procedimental, donde se evalúa la escritura y el tratamiento de las expresiones algebraicas en busca de la solución del problema. Al final, si el estudiante no se siente satisfecho con su valoración numérica, puede realizar la corrección de sus errores y presentar la justificación de estos, para una valoración adicional, esto, le permitirá no volver a cometer los mismos errores en otras evaluaciones y situaciones parecidas.

De ahí que, **la corrección del error** es un código que es parte de la subcategoría: La evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas, y se refiere a revisar nuevamente el proceso para encontrar la dificultad que le impidió llegar a la solución del problema. Corregir el error es una oportunidad para avanzar en la construcción del conocimiento matemático, así lo expresa Pierre (1999): “Aprender es arriesgarse a errar. Cuando la escuela olvida este hecho, el sentido común lo recuerda, diciendo que el único que no se equivoca es el que no hace nada.” (P.21) es decir, que el error es un fallo común cuando se está dispuesto a aprender, es la evidencia del desarrollo de procesos intelectuales que realiza el estudiante frente a un problema. Al respecto, el siguiente informante ofrece el siguiente testimonio:

D1P103: yo en clase no evaluó a no ser que sea una clase destinada para evaluación, ya de conceptos finales o algo así pero, **durante el desarrollo de las clases no evaluó que lleguen una respuesta correcta, sino que evaluó que hagan un proceso de aprendizaje**, donde ellos intentan hacerlo entonces, **si se equivocaron igual van a tener una buena nota en ese momento de la clase porque están haciendo el proceso, entonces la idea es guiarlos para que ellos después de que se realizaron varias clases o que se cerró el tema ellos ya se sientan apropiados pues de los**

conceptos que están viendo y ya puedan llegar a respuestas correctas y pues siento que **esto permite que los estudiantes se sientan escuchados, se sientan valorados, que pierdan un poco el miedo a equivocarse en matemáticas** porque siento que en el proceso de aprendizaje de las matemáticas **equivocarse** es algo que **forma gran parte de este proceso**, cuando uno está **aprendiendo a solucionar una ecuación nos vamos a equivocar muchas veces** antes de dominarla completamente y poderla solucionar fácilmente.

De lo anterior, podemos evidenciar que la evaluación formativa cumple su función en el desarrollo de las competencias básicas, siendo las actividades curriculares (escritas u orales) instrumentos no amenazantes o sancionatorio, sino al contrario, son tareas para evidenciar el aprendizaje, para participar con libertad, para ser guiados por el docente, para motiva al razonamiento, a pesar de los errores o equivocaciones que se puedan cometer. Sobre esto último, los siguientes estudiantes enfatiza en la corrección de los errores que se hace durante la evaluación formativa y sumativa:

E1P5O2: En la clase, como la profesora tiene más conocimiento de la matemática les pregunta a los estudiantes, al resolver un problema, qué si esta respuesta está bien o está mal, unos estudiantes dicen que no, algunos dicen que sí, **la profesora les explica más el tema anterior, con más conocimiento, para que ellos entiendan cual es la respuesta que quedó bien o la que quedó mal.** La profesora es la que evalúa si una respuesta quedo bien o mal y **si a cualquier compañero que la haya quedado mal su respuesta la profesora se la corrige y le hace más explicación del tema.**

E3P5O2: Siempre el que evalúa es el profesor, para evaluar sin evaluación, por así decirlo de alguna forma, es corregirnos de alguna forma las cosas que nos quedaron mal en el ejercicio, que multiplicación de signos, que multiplicamos mal un exponente, la multiplicación entre polinomios que a muchos amigos se les complica demasiado.

E4P5O2: Se evalúan de manera muy correcta, corrigiéndonos a nosotros nuestros diferentes errores, para llegar ya a una solución que sea correcta. Aunque si a veces a alguien le queda mal guardar... a no ser que sea un error muy general que mucha gente cometa.... guardar el error y explicárselo como tal personalmente a la persona que cometió el error, claro que, si uno ve que el error se repite en muchos estudiantes ya si hacer una corrección general, una corrección pública hacia ese tipo de error. El error es ganar un poco porque del error usted va aprender a no volver a cometer ese error y a la próxima vez que usted se proponga a resolver un problema, lo va a resolver sin ese error ya antes cometido, por eso digo **que la matemática es mucho de prueba y error, le queda mal lo corrige y no vuelva a cometer ese error.**

Por ello, dentro de los testimonios de los estudiantes se resalta la importancia del error

como una forma de aprendizaje, se aclara la presencia de dos tipos de errores en la resolución de problemas: el primer error, en la aplicación o apropiación de los conceptos, donde el docente puede retroalimentar con ejemplos, o realizar una mejor comunicación al explicar de forma pausada y con detalles, nuevamente el conocimiento conceptual que presenta la dificultad. El segundo error, es en la ejecución de los procedimientos, en el que el docente debe enfatizar más para que los estudiantes puedan realizar correctos procesos de resolución. Los errores con mayor frecuencia en los procedimientos son: las operaciones con números enteros donde se involucran signos positivos y negativos; la escritura del problema al transponer la información del lenguaje natural al simbólico, lo cual requiere un buen dominio algebraico de números, letras y signos, y el desarrollo de las operaciones algebraicas en expresiones. Además, se enfatiza en la importancia de evitar la corrección pública, a menos que sea necesaria por la frecuencia de un mismo error en la mayoría de los estudiantes, esta actitud frente al error 'por parte del docente, mejora la confianza y evita los ambientes negativos que impiden la comunicación asertiva y efectiva de los estudiantes.

Otro aspecto importante, **la autoevaluación**, un código que es parte de la subcategoría: La evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas, y se refiere al proceso evaluativo que realizan los estudiantes en cuanto a la reflexión y valoración de su propio aprendizaje, este análisis permite que los alumnos revisen sus dificultades y fortalezas en el desarrollo del conocimiento matemático, sean consciente del desempeño y puedan establecer algunas estrategias de apoyo con el docente y padres de familia para superar las dificultades. Los criterios están establecidos en el PEI y normalizado por el decreto 1290 de 1994, artículo 4, ítem 5. Al respecto, el informante comenta:

D3P403: también fomento lo que es **la autoevaluación de ellos**, de que ellos analicen, de que ellos reflexionen, sobre lo que aprendieron o las dificultades que tuvieron para el desarrollo de esa actividad.

D1P103: la evaluación implica a veces simplemente **la observación, el diálogo con ellos**, donde ellos expresan lo que están haciendo, si le llegó al resultado o no le llegó al resultado.

Finalmente, la evaluación en un proceso formativo y sumativo, en el que se utilizan diferentes estrategias o herramientas de medición, para verificar que tanto ha logrado avanzar el estudiante en cuanto al desarrollo de su competencia básica y que tan efectiva ha sido la intervención pedagógica en el aula. Es importante que el estudiante esté siempre preparado,

pues la evaluación es un proceso para mejorar continuamente el aprendizaje. Así lo refiere el estudiante:

E2P5O2: Pues ya sea que la profesora lo **pase a uno al tablero o alguna actividad que no está prevista, alguna evaluación, para así saber quién es el que verdaderamente sabe sobre el tema** y pues estar bien estudiado sobre los temas siempre para cualquier cosa.

En general los docentes, durante la evaluación formativa y sumativa priorizan más en el proceso que en los resultados, donde el estudiante tiene la oportunidad de comunicar las ideas que ha pensado, analizado y ejecutado durante la resolución de problemas, es una forma para evidenciar lo que ha logrado y las dificultades que ha presentado, puede corregir para llegar a la correcta solución de los problemas o metas de aprendizaje. Por consiguiente, los docentes tienen en cuenta los siguientes criterios de evaluación: el desarrollo del pensamiento lógico, la coherencia durante el proceso metodológico de solución, la claridad de la comunicación para expresar las ideas en forma escrita o verbal, la creatividad de los estudiantes en la búsqueda de diferentes estrategias de solución, la interpretación y análisis de resultados, y la participación como un diálogo permanente en la clase de matemáticas.

Tabla 7.

Categoría, subcategorías y códigos emergentes de la categoría inicial: Practica pedagógica

Categoría inicial	Categoría emergente	Subcategoría	Código
Practica pedagógica.	La práctica pedagógica del docente.	El ciclo de la práctica pedagógica	47. La planeación 48. La ejecución 49. La evaluación
		Estrategias metodológicas en la resolución de problemas	50. Aprendizaje Colaborativo 51. La coeducación 52. implementar recursos tecnológicos 53. motivar hacia el aprendizaje 54. Comunicación con los padres de familia.

Nota. Adarme (2025)

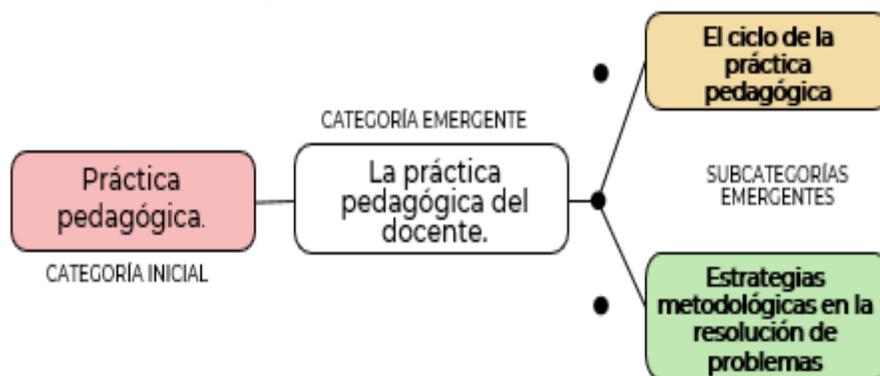
Categoría: La práctica pedagógica del docente

La práctica pedagógica, según Villamizar (2023) es: “el conjunto de acciones y momentos que integran la labor del docente en la búsqueda de los objetivos educativos establecidos en el currículo, que directamente influye en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.” (p.84) Es la

actividad diaria que realiza el docente dentro y fuera del aula de clase, está determinada por las concepciones que posee el educador sobre cómo enseñar la matemática, cómo lograr desarrollar las competencias básicas en los estudiantes, qué recursos didácticos se pueden usar y cómo se evaluar para determinar el nivel de desempeño. A continuación, se presenta la Categoría y subcategorías emergente de la categoría inicial: Práctica Pedagógica:

Gráfico 16.

Categoría: La práctica pedagógica docente



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 16, se muestra la categoría emergente: La práctica pedagógica del docente, sustentada por las siguientes subcategorías: El ciclo de la práctica pedagógica y Estrategias metodológicas en la resolución de problemas. Enseguida, se analiza cada una de ellas.

Subcategoría: El ciclo de la práctica pedagógica.

El ciclo de la práctica pedagógica según Villamizar (2023) incluye tres aspectos fundamentales: “la planificación, ejecución y evaluación” (p. 83). La planificación o planeación hace referencia a la organización de la práctica pedagógica, que desde la resolución de problemas se orienta en dos sentidos, la selección del problema y el contenido matemático que se desea desarrollar. La ejecución es la puesta en marcha de lo planeado, donde la comunicación matemática cumple su papel protagónico para la construcción y el perfeccionamiento de los conocimientos, al facilitar los diálogos entre los estudiantes y el profesor, con el fin, de estimular la validación o la refutación de las ideas para logran una mayor comprensión del problema y los contenidos. La evaluación, es el cierre de la práctica pedagógica y su propósito es verificar si el aprendizaje se consolidó en los estudiantes a través de la aplicación de instrumentos de

evaluación orales o escritos.

Por tanto, **La planeación**, es un código que es parte de la de subcategoría: El ciclo de la práctica pedagógica y es la toma de decisión anticipada que realiza el docente antes de ejecutar la acción pedagógica, fija su curso al establecer la secuencia, los tiempos y los recursos necesarios para conseguir el objetivo de aprendizaje. A continuación, se presentan los testimonios de los informantes sobre la forma como desarrollan la práctica pedagógica:

D1P103: Desde la planeación, En el momento inicial, **se genera la pregunta inicial de clase con el fin de fomentar la confianza**, entonces **que ellos puedan empezar a hablar, a discutir un tema** que tal vez, aún no conocen pero que vamos a empezar a tratar, **normalmente empiezo con una pregunta, pero cuando no se hace una dinámica que los pueda llevar a crear como ese ambiente de confianza.**

D2P103: Bueno, si es la primera hora es **dar el compás de espera de la llegada, del saludo, del romper como ese hielo, la toma de lista e iniciar con un problema**, yo siento que eso es fundamental, es **pensar cuál problema me serviría para iniciar** con este con este tema **y proponerlo de manera abierta.**

D3P103: Lo primero que yo hago es primero **identificar que quiero hacer con ese problema**, determino **que conceptos se pueden desarrollar** con ese problema y **que habilidades quiero que los estudiantes desarrollen.** Lo segundo es **seleccionar los problemas, elegir problemas contextualizados** que sean de **pronto relevantes para ellos**, es muy diferente el contexto tiene de un estudiante que vive con sus papás, con su núcleo familiar bien, al contexto de un estudiante que tiene muchos problemas a nivel psicosocial.

De lo anterior, los docentes en la planeación tienen en cuenta muchos aspectos para iniciar su clase, proponer una pregunta retadora o acondicionar un problema y el contenido matemático que piensan desarrollar, preferiblemente se plantean problemas abiertos y contextualizados para despertar el interés en el estudiante, para motivarlos a pensar, para que sientan confianza y entren en la dinámica del diálogo y la discusión. Por consiguiente, es muy importante planificar el problema. Así lo explica el siguiente docente:

D2P103: **yo cada vez que encuentro... que leo un problema, me gusta pero, no lo transcribo tal cual lo veo**, yo no soy muy de corte y pegue, sino de tratar... y muchas veces en la casa, **mientras estoy en la planeación, se lo leo a uno de mis hijos o les digo lean este problema y díganme si usted lo entiende, entiende este problema hijo y él lo lee y me dice sí mami lo entiendo, entonces ha bueno, si está claro, me parece importante que se de esa claridad**, porque no crea, uno muchas veces... nada más con **una pregunta en una evaluación**, después cuando uno la está calificando y se **encuentra que esos buenos estudiantes respondieron otra cosa,**

pero, cuando uno vuelve y lee la pregunta ... dice ay **claro es que ellos la interpretaron de esta otra manera**, entonces.. y es también permitir eso... a mí se me ha presentado eso en las evaluaciones y **es llegar a esa capacidad pienso yo, como de aceptar esa otra interpretación y no tomarles el punto como mal**, no, porque no respondieron lo que yo esperaba que respondiera sino, ser uno ... **oiga sí, esta pregunta daba para otra interpretación, que fue la que ellos justamente hicieron y no la que yo esperaba que hicieran, pero, vamos a valérselas de alguna manera, vamos a mirar. Sí me parece que la planeación es fundamental**, ahí es cuando se presenta.... **Yo tuve también otra anécdota con la descomposición en factores primos**, esos ejercicios de descomponer a los niños cualquier número y **entonces se me ocurre un número de cuatro cifras, resulta que ese número resultó primo y se puede una quedar ahí toda la clase intentando descomponerlo, pero por eso es importante la planeación.**

Por ello, buscar el problema con el que se planea llevar a cabo una secuencia didáctica, es fundamental para el desarrollo de la misma, en los medios de comunicación podemos encontrar problemas interesantes, pero, poco contextualizados, la tarea es acondicionarlos a un lenguaje claro, donde el enunciado sea lo más sencillo posible para evitar dificultades en la comprensión del problema, que es una de las barreras frecuentes en el proceso de resolución. Es importante, tener en cuenta que, iniciar con un problema o reto matemático, se dinamiza el pensamiento del estudiante, porque se pone a prueba el razonamiento en todo el proceso de resolución y se conduce fácilmente a la construcción del nuevo conocimiento o contenido matemático. En cambio, cuando de improvisan los problemas, puede generar incertidumbre al no poder llegar a la solución, la comunicación se vuelve monótona, se pierden el interés y el objetivo de aprendizaje. Es decir, no se avanza en el conocimiento. Es así que, la planeación de la práctica pedagógica es fundamental para garantizar el éxito de los aprendizajes.

En consecuencia, **la ejecución**, es un código que es parte de la de subcategoría: El ciclo de la práctica pedagógica y consiste en concretar las acciones pensadas en la planeación, donde los docentes adaptan la resolución de problemas como una estrategia pedagógica para lograr aprendizajes significativos, realizan el seguimiento de las acciones en todo el proceso de resolución y el correcto uso de los recursos y Así, lo comenta Molina (2024):

es fundamental diseñar y aplicar un enfoque pedagógico que fomente el desarrollo del pensamiento abstracto y la comprensión profunda de los conceptos matemáticos, esto implica utilizar métodos de enseñanza que involucren la resolución de problemas, el razonamiento lógico y la aplicación práctica de los conocimientos. (P.138)

De lo anterior, podemos resaltar que, la resolución de problemas como estrategia

pedagógica permite que, los estudiantes desarrollen el razonamiento lógico en la comprensión y abordaje del problema, se fortalezcan varios pensamientos a la vez, entre ellos, el pensamiento crítico durante la toma de decisiones y el pensamiento variacional en cada paso metodológico de resolución, además, pueden ver y analizar la aplicación práctica de la matemática en situaciones del contexto. Toda esta ejecución pedagógica consolida aprendizajes más sólidos y duraderos. Al respecto, los informantes manifiestan lo siguiente:

D1P103: Lo segundo, es el desarrollo ya del tema, lo cual lo puedo hacer de varias maneras, una cuando se requiere que el profesor **explique en el tablero y dé el concepto**, a veces siento que si es importante hacerlo de esta forma, **cuando ya ellos tienen ese concepto** lo que hago es que pueden **trabajar en equipo o de forma individual, intentando replicar lo aprendido**, en este paso me parece importante como incluir o hacer un proceso de inclusión en donde se entiende que no todos los estudiantes tienen esa misma habilidad para desarrollar esos procesos matemáticos.

D3P103: También **diseño las actividades, planificar bien lo que yo quiero que ellos aprendan** acá dentro del aula, **mirar que con ese problema se puede desarrollar esto, se puede hacer esto y así sucesivamente**, también miro, reviso y **adapto algunas estrategias** que ellos puedan desarrollar, aparte de las estrategias que ellos puedan realizar acá dentro del aula, también tengo por ahí unas que yo puedo desarrollar en dado caso, pues que se necesiten y también.

Por ello, la ejecución de la práctica pedagógica en la clase de matemáticas puede variar de acuerdo a las decisiones anticipadas que cada docente realiza en la planeación. En el ambiente de resolución de problemas, la explicación en un primer momento es fundamental, para que luego, el estudiante aplique lo aprendido en las actividades individuales o grupales de resolución de problemas, favoreciendo el aprendizaje colaborativo entre ellos para lograr la inclusión de todos en el aprendizaje. Por tanto, los docentes deben diseñar y aplicar actividades personales o colectivas, donde los estudiantes pueden explorar los problemas, dialogar sobre el proceso de resolución y socializar para poder reconstruir entre todos el conocimiento que se planeó aprender.

Por otra parte, **la evaluación**, es otro código que es parte de la de subcategoría: El ciclo de la práctica pedagógica y consiste en un momento de reflexión y evaluación, donde se evalúa que tan efectiva y eficaz fue la planeación y ejecución de la acción pedagógica, en relación con el logro del aprendizaje. Al respecto, el informante manifiesta que:

D3P103: la evaluación continua para mirar si eso que se realizó sirvió o no cumplió con el objetivo planeado y pues para llegar a realizar nuevas estrategias, o nuevas

actividades o nuevos problemas en el desarrollo de la clase.

Lo anterior muestra que, que la evaluación o reflexión debe ser continua, el docente debe tener su bitácora de planeación e ir registrando los aspectos positivos y por mejorar de su acción pedagógica en cuanto al avance y logro que alcancen sus estudiantes frente al aprendizaje. A continuación, este mismo docente reflexiona sobre cómo mejorar su práctica pedagógica para hacerla más efectiva:

D3P503: Bueno, para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a medida que van pasando los años va uno dándose cuenta que hay ciertas cosas importantes, como por ejemplo **la importancia de contextualizar [...] también la necesidad de enseñar métodos o enseñar formas de solucionar un problema de manera distinta**, que no solamente se queden con la misma forma de solucionarlo. También, **a veces el tiempo no da, los temas de pronto son tan abundantes durante un periodo**. Por tratar de abarcar todo lo del periodo, **de pronto a veces se quedan cosas**, por ejemplo, **profundizar más en ciertos temas** que uno quisiera que los estudiantes comprendieran más, **utilizar más la tecnología dentro del aula de clase**. Si considero que el tiempo es muy limitado y esa tecnología pues nos puede abarcar muchísimas más cosas, **para que los estudiantes refuercen, profundicen y reflexionen mucho más**.

La evaluación o reflexión de la práctica pedagógica, es muy importante para la mejora continua de los procesos de aprendizaje, que van en correspondencia con los logros institucionales y por ende con el índice de eficacia y eficiencia que mide el MEN según los resultados de las pruebas externas. La observación y el diálogo frecuente con los estudiantes, permite revisar los aspectos a corregir y a fortalecer cada vez más para lograr aprendizajes significativos. También, es muy valioso revisar y evaluar los instrumentos de evaluación y recursos, escuchar sugerencias o experiencias de otros colegas que han implementado nuevas estrategias y ven la mejora en los resultados académicos de los estudiantes. Es decir, la evaluación de la acción pedagógica tiene como finalidad, que el docente analice y adapte nuevas metodologías que apunten a la diversidad del aprendizaje.

A continuación, se muestra la subcategoría: estrategias metodológicas en la resolución de problemas y sus códigos, que sustentan la categoría emergente: La práctica pedagógica del docente.

Gráfico 17.

Subcategoría: Estrategias metodológicas en la Resolución de Problemas



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 17, se muestra la categoría emergente: La práctica pedagógica del docente, sustentada por la subcategoría definida como estrategias metodológicas en la resolución de problemas, junto con sus cinco códigos: Aprendizaje colaborativo, la coeducación, los recursos tecnológicos, la motivación y el acompañamiento parental. A continuación, se analiza cada uno de ellos.

Subcategoría: Estrategias metodológicas en la resolución de problemas.

La metodología en la enseñanza tradicional es siempre la misma, se inicia con la introducción de un concepto, se explica las relaciones y operaciones referidas al concepto, y finalmente, se propone una actividad de práctica repetitiva para afianzar el concepto y memorizar correctamente los procedimientos expuestos. Esta metodología con enfoque pedagógico de asimilación por repetición es la que ha perdurado por mucho tiempo en la clase de matemáticas, según Villamizar (2023) favoreciendo la mecanización en lugar, de la profunda comprensión del conocimiento matemático.

Como ya se ha mencionado anteriormente, para lograr un aprendizaje más significativo y efectivo para los estudiantes, el docente debe sustituir la memorización, por la comprensión y resolución de problemas contextualizados. De esta manera, el docente probará nuevas

metodologías que rompa con el esquema tradicional de enseñanza y mejore la comunicación matemática en el aula. Es necesario que, el docente mantenga una actitud abierta hacia el aprendizaje y uso de nuevas estrategias metodológicas que incluyan los diferentes ritmos de aprendizaje e inteligencias de los estudiantes. Algunas estrategias que se pueden usar en el aula durante la resolución de problemas son las que menciona el siguiente informante:

D1P303: Una estrategia es el aprendizaje colaborativo donde se dan procesos de coeducación, otra estrategia son elementos visuales, ayudaba mucho a la comprensión y a la resolución de problemas y la gamificación, incluir retos lúdicos, incluir juegos, incluir actividades que permitan que ellos puedan desarrollar la resolución de problemas.

Por ello, el **Aprendizaje Colaborativo**, es un código que es parte de la subcategoría estrategias metodológicas en la resolución de problemas y aunque no es reciente este aporte metodológico, los docentes se han resistido en adoptar este enfoque social y colaborativo en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. La colaboración logra el desarrollo de las competencias básicas en los estudiantes, situación que poco ha cambiado en el país en la última década, donde los puntajes de las pruebas externas se han mantenido por debajo del nivel básico. Molina (2024) afirma que: “A través de actividades de exploración, descubrimiento, colaboración y trabajo en equipo, se busca potenciar las habilidades sociales, emocionales y cognitivas de los estudiantes, preparándolos para enfrentar los desafíos del mundo real.” (p.141) Por ello, la resolución de problemas en forma colaborativa es una propuesta que el docente puede adoptar para romper los esquemas individualistas del aprendizaje memorístico y repetitivo, específicamente cuando los problemas se contextualizan en situaciones familiares, sociales o laborales, donde se deben poner en juego las habilidades cognitivas y comunicativas de colaboración. Al respecto, el siguiente informante afirma:

D1P103: entonces procuro cuando es **trabajos colaborativos hacer coeducación**, donde chicos que tienen una habilidad un poco más desarrollada pueden hacerse con otros que no y **de esta manera fomentar otro tipo de aprendizaje que puede reforzar mucho su proceso de aprendizaje.**

De lo anterior, se ve la importancia del trabajo colaborativo para garantizar los aprendizajes en los estudiantes, la coeducación es el resultado de la colaboración, donde un estudiante más aventajado puede ayudar a otro, comunicando su saber por medio del mismo lenguaje, para que supere la dificultad cognitiva y le permita avanzar en el aprendizaje. De igual forma este otro informante comenta:

D3P2O3: realizo también bastante el trabajo colaborativo, el trabajo en grupo, fomentando que los estudiantes estén bien, **se sientan seguros para expresar las ideas, pues que no vayan a tener miedo que haya burla en ese grupo o en el aula de clase, gestionar el tiempo**, identificar que para esta actividad se va tanto tiempo, de pronto uno mira si no terminaron pues darles un poquitico más o si ya terminado seguir con la actividad o **seguir con lo que se tiene planeado**.

Para el informante, el diálogo y la participación que surge en el trabajo colaborativo es fundamental para desarrollar las habilidades cognitivas y expresivas de los estudiantes, donde prime el respeto por el otro, no se juzgue la manera de razonar ni de comunicar lo que se piensa. Así mismo, los siguientes estudiantes reafirman lo expuesto:

E2P5O2: Cuando la profesora pone ya sea **actividades en grupo o evaluaciones grupales pues hablamos entre los compañeros, ahí para poder llegar a una conclusión y que saquemos una nota**. Pues normalmente yo soy el que explico porque algunos no entienden, entonces yo les explico cómo es el tema, **esa comunicación me sirve para la vida para poder entender las opiniones de los demás si están de acuerdo o en desacuerdo o así**.

E4P4O2: Bueno **la comunicación entre las personas que lo están resolviendo...la matemática es mucho de prueba y error ... eh usualmente muchas personas tienen hasta diferentes opiniones de un problema... hay problemas aún en la vida cotidiana sin solución, entonces esas personas lo que deben es... trabajar mucho en equipo y cada uno proponer su visión, porque cada persona tiene como su visión diferente a como solucionar un problema que nadie más ha solucionado en toda la vida...**

Por ello, el trabajo colaborativo es una estrategia metodológica que busca dar la misma oportunidad para desarrollar los conocimientos y habilidades matemáticas durante la resolución de problemas, es decir fomentar un ambiente social igualitario, sin discriminaciones de alguna clase, para aprender. Al respecto Villamizar (2023): “El aprendizaje colaborativo permite que los estudiantes colaboren entre sí y avancen a su propio ritmo, lo que puede promover una mayor independencia en el proceso de aprendizaje.” (p.97) Es necesario, diferenciar los ritmos de aprendizaje de los estudiantes para organizar los grupos colaborativos, donde el más aventajado apoye al que le cuesta resolver, se mantenga un ambiente de respeto por el otro, se valore el esfuerzo que hace cada integrante para aportar la resolución del problema, se optimice el tiempo de resolución, se acepten otras opiniones o formas para abordar un mismo problema y dialogar en forma asertiva para llegar a consensos que les permita avanzar hacia un mismo aprendizaje.

Además, **los recursos tecnológicos**, es otro código que es parte de la subcategoría estrategias metodológicas en la resolución de problemas y hace referencia a la implementación de la tecnología en la acción pedagógica con el fin, de desarrollar diferentes habilidades o inteligencias múltiples y que Según Villamizar (2023): “Estos recursos pueden enriquecer las experiencias de aprendizaje y ofrecer múltiples perspectivas sobre un tema. Por ejemplo, la tecnología educativa ha revolucionado la forma en que los estudiantes acceden a la información y participan en actividades de aprendizaje.” (p.99) Al respecto, el siguiente informante comenta:

D1P4O1: me parece importante **promover el uso de herramientas visuales, incluso de software u otros elementos para que ellos puedan facilitar pues su comprensión. Últimamente, he incorporado en el aula de la gamificación, creo que la gamificación es una herramienta muy valiosa para la comunicación no verbal**, en donde ellos **además de desarrollar procesos matemáticos, se despierta una motivación como intrínseca de los estudiantes, para solucionar los temas que estamos viendo. He usado diferentes tipos de gamificación, principalmente los juegos o videojuegos es lo que más... siento que ha despertado la curiosidad de los estudiantes**, la mayoría de gamificaciones que uso tienen como una estructura similar y es que **los estudiantes deben resolver un reto y esto les va a dar puntos extra, bonos extra o estrellitas, o los va a situar en un ranking donde ellos van a poder ver su desempeño. [...] lo cual desarrolló como sub-habilidades muy interesantes en los estudiantes, principalmente de razonamiento lógico y esto me permitió pues... observar que algunos chicos que no destacaban tanto en matemáticas, si tenían esas habilidades muy bien desarrolladas y partiendo de ahí y de esa satisfacción de ellos de que les fue muy bien, en estos retos, cambió su perspectiva de las matemáticas y el interés de estos chicos en el aula, de una manera muy significativa y positiva y sus resultados pues, efectivamente mejoraron.**

Lo anterior, evidencia que el uso de recursos tecnológicos como la gamificación desarrolla el razonamiento lógico y el pensamiento crítico, en la toma de decisiones que los puede llevar a la solución de los retos matemáticos que la tecnología le brinda; mantiene enfocada la atención y motivación que le permite superar cada nivel de dificultad, hasta llegar a la meta del aprendizaje; la visualización y el ambiente dinámico que ofrece la tecnología hace que los aprendizajes sean más placenteros y duraderos; y el desarrollo de las competencias básicas se garantiza al ritmo de cada estudiante. Todo ello, mejorar el rendimiento académico, y la comunicación personal. Al respecto Villamizar (2023) afirma que:

no todos los estudiantes desarrollarán el pensamiento lógico y crítico al mismo tiempo o al mismo ritmo. Algunos pueden enfrentar dificultades marcadas en este aspecto, lo que podría ser indicativo de un bloqueo o retraso en su desarrollo con respecto al grupo. Este

reconocimiento de la diversidad en el aprendizaje es fundamental para brindar una educación inclusiva y efectiva. (p. 81)

Es importante, que el docente dentro de su práctica pedagógica incluya recursos tecnológicos para potenciar diferentes inteligencias, en esta era digital, mejorando la confianza, la participación, la inclusión de otras habilidades, la comunicación no verbal al encontrar estrategias que conduzcan al objetivo de aprendizaje. Es indispensable, valorar el esfuerzo que realizan los estudiantes al adoptar las estrategias metodológicas que propone el docente como una forma de motivar hacia el aprendizaje.

Por ello, **la motivación**, es otro código que está asociados con la subcategoría estrategias metodológicas en la resolución de problemas y hace referencia a la fuerza emocional que impulsa a que los estudiantes participen y alcancen sus metas de aprendizaje. Por tanto, es un elemento fundamental en el rol del docente, lograr la motivación a través del planteamientos y resolución de problemas, para que los estudiantes se involucren en los procesos de resolución y alcancen verdaderos aprendizajes. Así lo refieren los siguientes informantes:

D3P2O3: También **motivar positivamente a los estudiantes, reconocerle los esfuerzos tanto individuales como grupales** de pronto el resultado no fue el esperando en cuanto a la solución, pero **si hicieron un esfuerzo al tratar de hacer la actividad.**

D2P5O3: todos tenemos capacidades, todos podemos llegar, pero **tenemos que motivar, porque los niños muchas veces vienen con muchas situaciones y muchas circunstancias adversas y que Dios mío y que, si aquí nosotros no le damos ese poquito de amor a través de las matemáticas, pues seguramente se van a ir quedando rezagaditos**, pero de que, si uno les dice que todos vivimos situaciones pero que, si logramos traspasarlas, podemos avanzar, es que no nos podemos quedar ahí y que podemos seguir.

Por ello, la motivación es fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje, es la base para querer solucionar con paciencia y tranquilidad cualquier problema matemático o de otro contexto, mantiene activo el pensamiento, focaliza la atención y mejora la concentración de los estudiantes. Según Molina (2024): “Cuando una persona está motivada, presta más atención a las tareas y los contenidos, lo que facilita la asimilación de la información. Además, la motivación está estrechamente relacionada con la persistencia y la resistencia frente a los obstáculos.” (p.91) Estos obstáculos, son las realidades personales, familiares o sociales, del estudiante que influyen en su desempeño, las cuales, en ocasiones poco se tienen en cuenta

durante el desarrollo la práctica pedagógica, por falta de comunicación con los padres de familia, quienes son también los garantes y acompañantes del proceso educativo.

Es así que, **el acompañamiento parental**, es otro código que está asociado con la subcategoría estrategias metodológicas en la resolución de problemas y hace referencia a involucra a los padres de familia en los procesos académicos de sus hijos, con el fin, de apoyar el bienestar emocional y el desarrollo cognitivo durante la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Así lo comenta el siguiente informante:

D1P503: pienso que la **comunicación con las familias es importante porque ellos son finalmente los que hacen el acompañamiento en casa**, me gustaría que fuera algo que mejorara progresivamente porque pues, en el proceso de enseñanza la familia forma un papel fundamental que **no se debe ignorar o que no se debe dar por sentado porque a partir de ahí pues, muchos chicos pueden obtener mejores resultados o no.**

Es indispensable mantener una constante comunicación con los padres de familia o cuidadores para acompañar y garantizar que los estudiantes mejore sus procesos de académicos, hacerlos partícipes de los aprendizaje que adquieren sus hijos a través de los proyectos de aula, donde se resuelven problemas contextualizados y se exponen al público en diferentes eventos institucionales, como, la feria de la ciencia, donde, los estudiante ponen en práctica su capacidad argumentativa y expositiva, para comunicar a la comunidad educativa en general lo que plantearon, desarrollaron y solucionaron, en sus proyectos de investigación matemática.

Además, la comunicación con los padres de familia es un deber institucional contemplado en el PEI, ya sea de manera presencial o a través de medios digitales, como plataforma institucional, donde se exponen las circunstancias que impiden el buen rendimiento académico en los estudiantes, con el fin, de dialogar y buscar estrategias que le permitan superar las dificultades presentadas y desarrollar a tiempo sus competencias. También, se debe informar periódicamente a todos los padres de familia sobre los resultados académicos de la evaluación, en la entrega de informes escritos, esta comunicación oportuna, permite fortalecer el vínculo y el sentido de pertenencia hacia la institución por parte de los padres de familia.

Visión Global de los hallazgos.

Este apartado hace referencia a la reflexión general del análisis realizado en el presente estudio, en el cual para Strauss y Corbin (2002), tiene la finalidad de ser un complemento de la contrastación de los resultados obtenidos anteriormente, donde se destaca los fundamentos de las categorías y subcategorías emergentes relacionadas con la comunicación matemática desde la resolución de problemas, de manera que pueda ofrecer una visión integral de los elementos derivados a la luz de los objetivos planteados. Desde este punto de vista del primero objetivo específico, que consistió en develar las concepciones del docente sobre el proceso de comunicación en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la educación básica secundaria, vale la pena mencionar las concepciones del docente de la básica secundaria de la institución Colegio Juan Cristóbal Martínez sobre la comunicación matemática, donde se resalta que, la comunicación es un proceso esencial para la comprensión en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, permite enseñar a leer, escribir, representar y verbalizar los conceptos y procedimientos, que luego de ser aprehendidos se usan para expresar libremente las ideas y entender el pensamiento del otro.

Por ello, el docente puede garantizar una buena comunicación matemática, si su lenguaje está al nivel de los estudiantes, es decir, es claro y sencillo de comprender, si usa la etimología para explicar la conceptualización de términos desconocidos propios del área, si hace la aclaración oportuna frente a las dudas o dificultades que se presenten en la explicación de los conceptos o en la ejecución de los procedimientos, para mejorar la competencia matemática al saber hacer y al comprender lo que se hace, y si usa diferentes representaciones para comunicar los conocimientos matemáticos, ampliar la comprensión y profundizar en la aprehensión de los mismos. Es decir, una buena comunicación matemática es una comunicación asertiva que promueve el aprendizaje significativo en los estudiantes.

Otro aspecto importante, en la comunicación matemática es la argumentación. Los docentes resaltan la pregunta como un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa, porque, permite despertar la curiosidad del estudiante frente al aprendizaje de nuevos conocimientos a medida que se formula y resuelven preguntas en la clase; La pregunta es la forma de hacer partícipe al estudiante en el proceso comunicativo del aula, por ello, es muy importante la formulación correcta de las preguntas para no generar bloqueos o

interpretaciones incorrectas que poco aportan a la construcción del saber matemático; Frente al discurso oral en la argumentación de una pregunta, es necesario que el docente fomente un clima de confianza y respeto mutuo, donde se escuche atentamente al otro y se supere el temor a hablar, por miedo a equivocarse o el ser víctima de Bullying escolar; La forma en que el docente mide el nivel de comprensión y argumentación matemática en los estudiantes es a través de la formulación de preguntas, en cuyas respuestas se detecta falencias o dificultades que se superan con aclaraciones o ejemplificaciones pertinentes; Además, la pregunta promueve el diálogo activo y reflexivo lo que conlleva al desarrollo del razonamiento y el pensamiento crítico durante los consensos, en los que se validan o refutan las ideas.

Finalmente, para los docentes, el proceso de comunicación matemática presenta algunas barreras que impiden su correcto desarrollo y generan grandes dificultades en la enseñanza y aprendizaje, las cuales son: La estigmatización hacia la matemática por los estudiantes, influenciada por los padres de familia o el contexto cultural y escolar al pensar que las matemáticas son difíciles y poco comprensibles; La copia de tareas es una mala práctica comunicativa que lleva al fracaso y la decepción escolar; La falta de atención por parte del estudiante ya sea por el uso excesivo del celular, la indisciplina u otros elementos distractores, que influyen en su bajo desempeño; La baja comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos relacionados con la falta de, la escucha atenta, la observación y la atención, que conlleva al pobre uso del lenguaje simbólico para expresar y comunicar sus ideas; La escasa lectura, escritura y oralidad por parte de los estudiantes ante el protagonismo frecuente del docente en la comunicación matemática de la clase, provocando inseguridad por parte de los estudiantes al expresar su pensamiento matemático; Además, el bajo léxico del lenguaje natural asociado a la falta de lectura, hace que se le dificulte al estudiante expresar las ideas y comprender lo que los otros dicen o se enuncian en la clase.

Continuando con el segundo objetivo específico que consistió en caracterizar a partir de la mirada de los actores educativos, la comunicación en la resolución de problemas matemáticos, vale la pena resaltar en los hallazgos, la percepción del problema y la resolución de problemas. El problema es considerado un reto, pregunta o acertijo matemático que invite a pensar y a buscar estrategias que lleve a la solución, no es un ejercicio en el que se sabe el proceder para encontrar la respuesta, sin embargo, algunos docentes y estudiantes piensan que

los problemas son situaciones para aplicar los procesos o conceptos vistos recientemente. En cuanto a la resolución de problemas, lo asocian con la aplicación de conocimientos matemáticos para resolver o solucionar el problema.

Por ello, los docentes y estudiantes conocen muy bien el enfoque metodológico para abordar cualquier problema ya sea de la misma matemática, del contexto o de otras ciencias, que consiste en: Comprender el problema, implica lectura atenta y repetida para llegar a entender el problema; Buscar una estrategia, es pensar cual sería el camino de solución; Desarrollar la estrategia y encontrar la solución, es ejecutar el mejor camino que se pensó para obtener la solución, y Verificar la solución y examinar el proceso es revisar todo ese proceder para analizar donde estuvieron los aciertos o dificultades. Siendo este último paso, poco ejecutado por algunos docente y estudiantes.

Otro aspecto importante para los docentes y estudiantes, es la contextualización de los problemas, plantear situaciones del contexto social, familiar y escolar del estudiante, proponer problemas con lenguaje sencillo, de fácil comprensión y adaptados según los intereses de la clase, donde se puede ver la aplicación de la matemática en la vida diaria, por ejemplo, en situaciones matemáticas para el consumo en la que diariamente se toman decisiones que pueden generar ganancia o pérdida de dinero; para ello, los docentes y estudiantes consideran que se debe trabajar la autoconfianza, la paciencia, la perseverancia y la disciplina en la resolución de problemas, con el fin de, superar los temores o bloqueos al no poder solucionar el problema de forma inmediata; También, ven la importancia de transversalizar la matemática para hacer conexiones con otras disciplinas del saber, en los diferentes proyectos pedagógicos que se exponen en las ferias de las ciencias. Todo ello, para superar las barreras en la comunicación matemática y lograr aprendizajes significativos.

En cuanto a la comunicación matemática durante la resolución de problemas, los docentes y estudiantes consideran que es una comunicación activa porque se desarrolla en la clase un diálogo participativo, asertivo y reflexivo. El diálogo participativo en un elemento fundamental en la comunicación matemática, se estimula a través de la formulación de preguntas que orientan el proceso de resolución y la escucha atenta de las posibles respuestas que pueden surgir, permite clarificar las dudas en la comprensión del problema, estimula la búsqueda de soluciones y valida cada una de ellas en los consensos generales. Es asertivo

porque la comunicación en el aula permite la solución de conflictos sociales, familiares o del área al resolver problemas matemáticos, donde se puede expresar libremente las opiniones, los sentimientos, las necesidades para establecer acuerdos o soluciones en la concertación de los diferentes pensamientos. Y es reflexivo porque permite analizar el proceder ante conflicto o resolución de problemas matemáticos para mejorar cada vez más en el actuar.

Así mismo, los docentes y estudiantes consideran que la comunicación es asertiva porque promueve aprendizajes significativos a partir de: las buenas relaciones interpersonales basadas en la confianza y el respeto mutuo; evitar la comunicación no asertiva, en la que en ocasiones el docente abusa de su autoridad, grita, usa palabras descalificadoras o corrige en público; Los docentes propenden por la enseñanza afectiva, para conectar con el estudiante, motivar la participación en clase y hacer sentir con el diálogo lo valiosos que son, el afecto se da en gestos, palabras o acciones que animen el aprendizaje, el desarrollo de competencias básicas, y la tranquilidad en la resolución de problemas; La comunicación dinamiza el aprendizaje por medio de la pregunta, la corrección de respuestas y aclaraciones oportunas; La reciprocidad comunicativa es la mutua ayuda entre los estudiantes, con el apoyo del profesor, para superar los bloqueos cognitivos; La retroalimentación fortalece lo aprendido y puntualiza lo que está por consolidarse; Y los conocimientos previos, se identifican para vincularlos con la estructura del nuevo conocimiento que surge al plantear y resolver un problema.

Por otra parte, los docentes y estudiantes ven la importancia de la transposición didáctica o traducción del conocimiento matemático para mejorar la comunicación y la comprensión matemática en la resolución de problemas, una forma de hacer esa transposición es a través de diferentes sistemas de representación que aclaran y organizan la información del problema y permiten visualizar estrategias de solución; otra forma de transposición es entre lenguajes, pasar del lenguaje natural al algebraico, o viceversa, fijar la atención en la simbología de la variable, la nomenclatura, el orden de las letras con sus exponentes, signos y números que este bien escritas; y el uso de las estrategias heurísticas como ensayo y error, hacer una representación, usar una ecuación, dividir en pequeñas partes y hacer la generalización, todo ello conduce a encontrar la solución del problema.

Así mismo, los docentes y estudiantes son conscientes de la importancia de la evaluación, es una herramienta fundamental para promover el aprendizaje efectivo y asertivo

durante la evaluación formativa, y determinar la pertinencia de la enseñanza y el desarrollo de las competencias con la evaluación sumativa. Los criterios de evaluación de la comunicación matemática durante la resolución de problemas son: la argumentación lógica y coherente, la participación en la clase, dar a conocer la rúbrica de evaluación, la corrección del error y la autoevaluación.

En relación al objetivo número tres, interpretar la práctica pedagógica del docente en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, los docentes realizan una serie de acciones y momentos claros como: El ciclo de práctica pedagógica y las estrategias metodológicas en la resolución de problemas. En el ciclo se evidencia la planeación, la ejecución y la evaluación de la práctica pedagógica, siendo la planeación la más importante para acondicionar los problemas a la temática a desarrollar, con el objetivo de lograr verdaderos conocimientos y profundos aprendizajes; En la ejecución, el docente es un mediador y facilitador de los aprendizajes, explica los conceptos, guía los procedimientos con actividades diseñadas o replica lo aprendido en la resolución de problemas a nivel individual o grupal, y en la evaluación de la práctica, observa y mide las estrategias de aprendizaje, y en la enseñanza, reflexiona sobre lo que se debe mejorar e incluir para enriquecer aún más el actuar pedagógico, sugiere utilizar más la tecnología, contextualizar y planear mejor los problemas. En cuanto a, las estrategias metodológicas utilizadas por el docente en la resolución de problemas, se resaltan las siguientes: El aprendizaje colaborativo en la exploración de problemas por equipos de trabajo; La coeducación o cooperación mutua entre estudiantes para lograr el aprendizaje; Los recursos tecnológicos o herramientas de visualización que facilitan la comprensión y mejora el interés por aprender; La motivación que brinda el docente para que el estudiante supere los obstáculos presentes en la matemática, o en el contexto social o escolar; y el acompañamiento parental necesario en el bienestar emocional del estudiante, la comunicación sobre el desarrollo del proceso cognitivo, y el sentido de pertenencia institucional.

Contrastación de los hallazgos.

Como se propuso en el capítulo III, en la segunda fase del método fenomenológico referente a la contrastación de los hallazgos, es importante comprender el objeto de estudio a la luz de otras investigaciones y aportes teóricos realizados anteriormente en diferentes contextos,

que según Martínez (2004):

...no para seguir ciegamente lo que ellos digan (marco teórico dogmático), sino para corregir, mejorar, ampliar o reformular nuestras conclusiones; es decir, para enfocarla desde otros puntos de vista y con el uso de otras categorías, lo cual enriquecerá y profundizará nuestra comprensión de lo que estamos estudiando. (p. 278)

Al ejecutar la contrastación, que consistió en relacionar la información obtenida por el investigador en los hallazgos del estudio realizado y la base del fundamento teórico-referencial, el cual se llevó a cabo en profundidad, con el propósito de dar una solidez teórica a los datos obtenidos, para enriquecer y profundizar el cuerpo teórico que sustenta la comunicación desde la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. Por lo tanto, se presenta a continuación los siguientes hallazgos.

Tabla 8.

Contrastación de los hallazgos

Categoría emergente	Subcategoría	Entrevistas	Bases teóricas
Concepciones del docente sobre la comunicación matemática	Comunicación como un proceso facilitador en la comprensión matemática	✓	✓
	La pregunta un elemento clave en el desarrollo de la competencia argumentativa	✓	✓
	Algunas barreras presentes en la comunicación matemática	✓	✓
Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas	Percepción sobre el problema y la resolución de problemas	✓	✓
	El enfoque metodológico en la resolución de problemas	✓	✓
	La contextualización supera las barreras en la comunicación matemática	✓	✓
	La comunicación activa permite el dialogo participativo, asertivo y reflexivo	✓	✓
	La comunicación matemática asertiva promueve aprendizajes significativos	✓	✓
	La transposición didáctica facilita la comprensión y la resolución de problemas	✓	✓

	La evaluación de la comunicación matemática en la resolución de problemas.	✓	✓
La práctica pedagógica del docente	El ciclo de la práctica pedagógica	✓	✓
	Estrategias metodológicas en la resolución de problemas	✓	✓

Fuente. Adarme (2025)

En la tabla anterior se organizan los hallazgos en torno a las tres categorías emergentes del estudio: Concepciones del docente sobre la comunicación matemática, Concepciones del docente y estudiantes sobre la comunicación matemática en la Resolución de Problemas y la práctica pedagógica del docente; en ellas, se establece la correspondencia entre los principales hallazgos derivados del análisis de la información, la perspectiva de los informantes clave y los fundamentos teóricos.

CAPÍTULO V

DERIVACIONES TEÓRICAS

Este capítulo contiene la teorización que se deriva a partir de los hallazgos que se obtuvieron a través del análisis de las entrevistas aplicadas a los informantes clave y la confrontación de teoría por diferentes autores, donde emergieron elementos novedosos que serán la base para consolidar la concepción de los constructos denominados: “Derivaciones-aporte teórico”, de la comunicación desde la resolución de problemas. Sobre lo expuesto, lo relevante del estudio que se emprendió, vislumbra unas conexiones que permite establecer una concordancia intencionada con los objetivos del estudio, que constituye una guía para desarrollar mejor la comunicación en el aula y obtener aprendizajes significativos, que impliquen el desarrollo de las competencias básicas en la educación secundaria.

De esta manera, a continuación, se presentan las derivaciones teóricas sobre la comunicación desde la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación básica secundaria, del municipio de San Juan Girón, estructurada en tres constructos:

Derivación teórica 1. La práctica pedagógica. La planeación, ejecución y evaluación, las estrategias metodológicas y los recursos tecnológicos que influyen positivamente en la enseñanza de la matemática.

Derivación teórica 2. La resolución de problemas. El problema, la contextualización, el método de resolución de problemas, la transposición didáctica y la evaluación en el aprendizaje de la matemática.

Derivación teórica 3. La comunicación matemática. Esencial para la comprensión del conocimiento matemático y presenta algunas barreras.

Derivación teórica 4. La comunicación matemática desde la resolución de problemas. la comunicación matemática efectiva, asertiva y activa desde la resolución de problemas garantiza la enseñanza eficaz y el aprendizaje significativo durante el desarrollo de las competencias

básicas.

A continuación, se presenta un gráfico que ilustra los constructos que sustentan el aporte teórico sobre la comunicación desde la resolución de problemas:

Gráfico 18.

Esquema sobre el aporte teórico

Aporte Teórico sobre la Comunicación desde la Resolución de Problemas



Nota. Adarme (2025)

El gráfico 18, muestra en engranaje que sostiene la comunicación matemática desde la resolución de problemas, en la que se involucra: La práctica pedagógica del docente en el proceso educativo de la matemática; La resolución de problemas como eje articulador del currículo de la matemáticas, en el que se desarrolla la comunicación para fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática; Y la comunicación matemática, como punto central para establecer una enseñanza efectiva y un aprendizaje significativo que contribuya a la adquisición de las competencias matemáticas necesarias en la educación básica secundaria de los estudiantes con el fin de superar los obstáculos frente a las pruebas estandarizadas.

Derivación teórica 1.

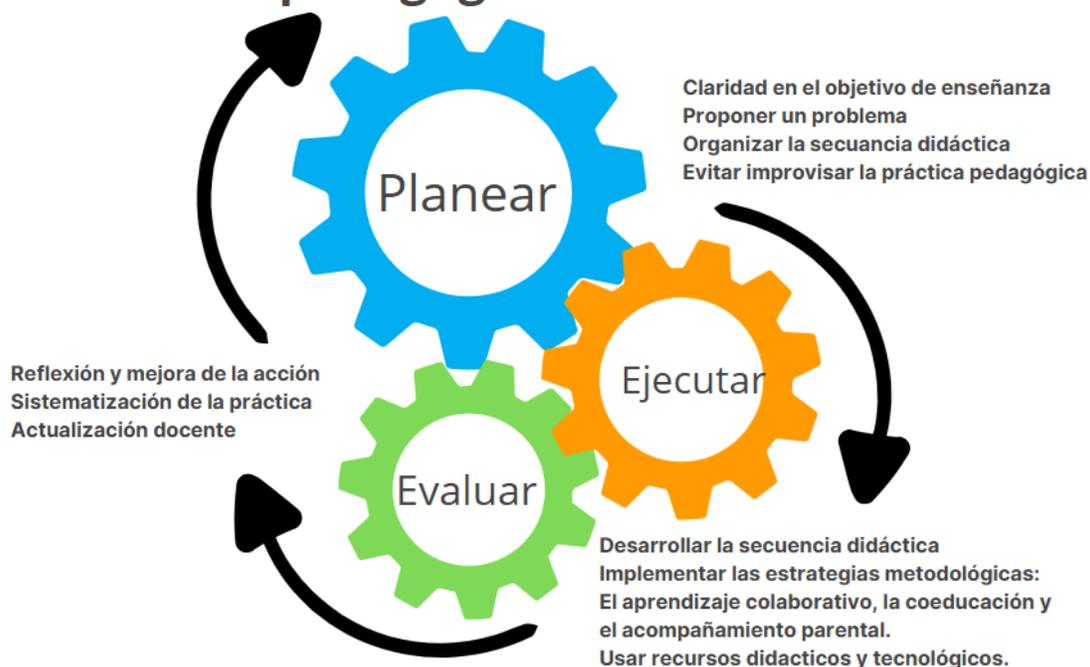
La práctica pedagógica. La planeación, ejecución y evaluación, las estrategias metodológicas y los recursos tecnológicos que influyen positivamente en la enseñanza de la matemática.

La práctica pedagógica matemática encierra todo el sentir docente sobre su quehacer pedagógico, es el conjunto de acciones pensadas, ejecutadas y evaluadas en busca del cumplimiento de los objetivos educativos trazados en el currículo escolar, que contribuye al proceso de aprendizaje de los estudiantes. De ahí, la importancia de la actualización docente frente a las estrategias, recursos y metodologías que permiten consolidar aprendizajes significativos, Campo (2023) manifiesta que: “[...] en el aprendizaje significativo, puesto que para lograrlo es necesario que el docente trabaje con estrategias y recursos que ayuden al estudiante a la verdadera comprensión de los objetos.” (p.129) Por ello, es necesario tener presente los tres momentos fundamentales que integran la práctica pedagógica del docente: planear, ejecutar y evaluar, acompañado de estrategias metodológicas y recursos tecnológicos que garantizan una buena enseñanza de la matemática. Ver el siguiente gráfico:

Gráfico 19.

Derivación teórica 1. La práctica pedagógica

La Práctica pedagógica



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 19, se muestra la derivación teórica 1 que corresponde a el engranaje de la práctica pedagógica conformada por tres momentos sólidos: Planear, ejecutar y evaluar, que incluye la implementación de estrategias metodológicas y el uso de recursos tecnológicos, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Al **planear**, el docente debe tomar un tiempo para pensar sobre lo que pretende desarrollar en la clase de matemáticas, tener claridad sobre el objetivo de aprendizaje, la secuencia didáctica, los tiempos y los recursos necesarios para consolidar el conocimiento que se pretende abordar desde el planteamiento y solución de un problema matemático. En la planeación, es fundamental la construcción o adecuación del problema contextualizado para iniciar la clase, no se recomienda el uso directo de problemas propuestos en los libros de texto o de las redes de comunicación, que suelen diferir en las cantidades numéricas por el tipo de moneda, o el uso de palabras desconocidas en el lenguaje cotidiano, ocasionado bloqueos en la comprensión.

Para ello, es importante que el docente se cuestione sobre cómo organizar su práctica pedagógica, cómo hacer para que los estudiantes entiendan un concepto matemático, cuál es el problema que aporta al desarrollo de ese saber específico, qué estrategias surgen de la situación planteada, cuál es la solución más acertada, cómo afianzar ese saber en los estudiantes, etc. Estos interrogantes orientan al docente sobre la planeación de la práctica pedagógica mediante la adecuación de un problema de la cotidianidad, que despierte el interés y la motivación del estudiante, enfoque en ellos la atención al querer buscar una estrategia que lleve a la solución y favorezca el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Una consecuencia fatal, es que el docente no planee su clase y se arriesgue a improvisar la práctica pedagógica. La improvisación genera desorientación y desorden durante el accionar pedagógico desvirtuando por completo el objetivo de aprendizaje, los estudiantes difícilmente podrán comprender el objetivo y desarrollo de la misma, porque se puede caer en la incertidumbre de proponer situaciones que no se pueden resolver, o llegar a soluciones con baja claridad y poco convencimiento, esto hace que la atención se disperse, aparezca la indisciplina y se pierda el control de la clase. Todo ello, deja muy mal situado al docente porque surge la duda si ese conocimiento realmente lo posee, se pierde tiempo valioso de aprendizaje y se termina en acciones repetitivas que conducen a procesos memorísticos, rutinarios, de baja expectativa y

motivación para aprender.

Por tanto, al **ejecutar** la práctica pedagógica puede variar según la planeación que estipule el docente, corresponde al momento de enseñanza donde se ponen en escena las estrategias metodológicas y el uso de los recursos didácticos que facilitan la comprensión de la matemática. También, es el momento del aprendizaje, de comunicación y de participación activa, para ello, es muy importante al inicio, comenzar con un problema de interés general, retador y abierto, que permita romper el hielo, dar espacios para el diálogo para que los estudiantes se familiaricen con el problema, realizar preguntas para evidenciar el nivel de comprensión y conducirlos a un mayor grado de claridad. En el desarrollo del problema, es necesario dar un tiempo de espera, para que, en forma individual o en pequeños grupos, con el uso de recursos tecnológicos o diferentes sistemas de representación, los estudiantes piensen sobre la mejor forma de abordar el problema, busquen y ejecuten algunas estrategias de solución, mientras el docente actúa como un orientador que guía el proceder del estudiante, da el apoyo que requieran para superar las dudas e inquietudes sobre lo que piensan o hacen, y conduce sus pensamientos para que logren por sí mismos obtener la solución del problema.

En el cierre, los espacios de socialización permiten puntualizar la falencias o dificultades en el esfuerzo por resolver el problema, las justificaciones o explicaciones son determinantes para validar o refutar las ideas, el pensamiento y los procedimientos, las discusiones o argumentaciones a preguntas relacionadas con el problema permiten puntualizar mejor el conocimiento y desarrollar el pensamiento reflexivo, analítico y crítico. Es importante, la socialización de las estrategias, establecer cuál fue la más utilizada por los estudiantes, la más efectiva, las más compleja, las más creativa y las más sencilla, con el fin de ampliar la visión del estudiante frente a los diferentes caminos que pueden llevar la solución y profundizar mejor en el aprendizaje.

Por otra parte, el docente al **evaluar** la práctica pedagógica reflexiona sobre lo efectiva y eficaz que fue la planeación y la ejecución con relación al logro del aprendizaje, sin embargo, poco se conoce de ella, lo que significa que, con frecuencia, se pasa por alto, o no se profundiza en el compartir con otros colegas. Se reconoce, el valor que tiene la evaluación de la práctica pedagógica para refinar, complementar o mejorar la acción en el aula de clase, pero, el docente no sistematiza su experiencia educativa, en ocasiones por las extenuantes jornadas laborales

ante el gran número de estudiantes que se deben atender. Los investigadores suelen recomendar a los educadores ser reflexivos sobre su propio quehacer para fortalecer sus estrategias, mejorar la calidad y efectividad de las mismas, basándose en la observación del rendimiento de sus estudiantes frente al objetivo del aprendizaje.

Por ello, es necesario registrar en una libreta de apuntes, notas que puntualicen los aciertos y dificultades presentadas en la planeación y ejecución de la práctica, la influencia de los recursos y las estrategias utilizadas, con el fin de perfeccionar las existentes e implementar otras, que den respuesta a los diferentes ritmos y estilo de aprendizaje. Este ciclo pedagógico, se desarrolla y realimenta en espiral a medida que el docente planea, ejecute y evalúe su práctica pedagógica, solo a través de la experiencia de la puesta en escena, en un grupo o en otro, la práctica pedagógica, se consolida y perfecciona cada día más, con la reflexión del actuar docente en concordancia con el sentir del estudiante y los resultados obtenidos frente al objetivo de aprendizaje. Actualmente, el docente debe estar a la vanguardia en los procesos pedagógicos que, desde los diferentes medios de participación como foros o simposios, enriquece y visualiza nuevas experiencias significativas de aula, que él puede adoptar para mejorar su práctica.

Por otra parte, dentro de **las estrategias metodológicas** más utilizada en la enseñanza y aprendizaje de la matemática desde el enfoque de resolución de problemas, encontramos el aprendizaje colaborativo, la coeducación y el acompañamiento parental. El aprendizaje colaborativo entre los estudiantes se desarrolla en pequeños grupos, los cuales facilitan la comprensión y el análisis de los problemas, rompe con los esquemas individualistas de competición propios del aprendizaje memorístico y repetitivo, permite que todos sus integrantes exploren y descubran diferentes estrategias de solución, potencien las habilidades cognitivas, comunicativas y socioemocionales al compartir las ideas y superen dificultades en el proceso de resolución, en el mismo consenso frente a la solución del problema.

Como una consecuencia de la estrategia colaborativa del aprendizaje, surgen una nueva estrategia metodológica, la coeducación, donde los estudiantes más aventajados se asocian con los que no poseen esa habilidad, para superar los bloqueos cognitivos y llegar a un mismo nivel de comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos. Por ello, es importante fomentar la confianza, el apoyo y solidaridad en el aprendizaje, tener en cuenta que no todos van al mismo ritmo, por tanto, se requiere de esos momentos de inclusión para la aclaración de

dudas y evitar que ninguno se vaya quedando rezagado en la apropiación de los conocimientos. La coeducación es una estrategia metodológica que apoya el aprendizaje, propuesta por los mismos estudiantes cuando existe un ambiente de cooperación, diálogo, empatía, compañerismo, participación y ayuda mutua.

Por otra parte, el acompañamiento parental es otra estrategia metodológica fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, la comunicación permanente con los padres de familia es necesaria para que el estudiante mejore su actitud, evite usar diferentes distractores y asuma los compromisos establecidos frente en el desarrollo de sus actividades curriculares, con el fin de alcanzar los objetivos de aprendizaje. En el ámbito de la comunicación desde la resolución de problemas, es necesario que los padres formulen problemas cotidianos a sus hijos, para que se motiven a pensar, a buscar estrategias de solución y puedan tomar buenas decisiones, por ejemplo, cuando van al mercado, frente a la escogencia entre dos productos que ofrecen la misma calidad y cantidad, cuál elegir, la decisión debe estar acompañada de argumentos que impliquen el ahorro de dinero, de igual manera, al preparar una receta para un mayor número de personas, cuál debe ser la estrategia para que se obtenga el mismo resultado de calidad, la estrategia implica buscar proporciones equivalentes en las unidades de medida, etc. Este acompañamiento parental contribuye a que el estudiante se familiarice mejor con el pensamiento lógico y crítico frente a situaciones del contexto.

Además, el uso de **recursos tecnológicos** en la práctica pedagógica dinamiza la enseñanza y motiva hacia el aprendizaje de la matemática, en un mundo digital. La gamificación es un recurso pedagógico adaptable a las necesidades y edades de los estudiantes de la básica secundaria, La visualización y dinámica que brinda la gamificación en retos o videojuegos permite al estudiante desarrollar el pensamiento lógico y crítico frente a situaciones problema implementadas con este recurso, donde el estudiante pasa por diferentes obstáculos que deben superar para llegar a la meta final de aprendizaje. El puntaje de rendimiento personal comparado con el puntaje grupal los ubica en un ranquin que despierta en ellos, la motivación, mayor atención, buena lectura oral y visual, destreza y gusto por la matemática, al desarrollar otro tipo de inteligencias a la par de las competencias básicas.

Derivación teórica 2.

La resolución de problemas. *El problema, la contextualización, el método de resolución de problemas, la transposición didáctica y la evaluación en el aprendizaje de la matemática.*

Muchos investigadores de la educación matemática, han usado la resolución de problemas como la estrategia pedagógica para desarrollar los conocimientos en los estudiantes, también como la columna vertebral en el currículo en el que se desarrollan las demás competencias básicas, entre ellas, la comunicación y el razonamiento, Así lo expresa Olivares (2021): “La resolución de problemas es el corazón de las matemáticas; [...] ha de ser el punto central de atención del currículo [...] constituye un objetivo primario de toda educación y una parte integral de toda la actividad matemática” (p.2). Por consiguiente, la resolución de problemas es el eje transversal para lograr el aprendizaje de los diferentes contenidos matemáticos mediante el desarrollo del razonamiento lógico, el pensamiento reflexivo y crítico en la toma de decisiones frente a situaciones cotidianas. A continuación, se presenta el gráfico:

Gráfico 20.

Derivación teórica 2. La resolución de problemas



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 20, se ilustra la derivación teórica 2, la resolución de problemas que tiene como inicio el problema, el cual, se amplía mediante la contextualización y la transversalización, usa el método de resolución de problemas, la transposición didáctica del conocimiento y finalmente, la evaluación para verificar el aprendizaje de la matemática. En la concepción de **problema**, algunos docentes y estudiantes lo conciben como una situación que se propone con el objetivo de aplicar los conocimientos vistos en el aula de clase, sin embargo, es de aclarar que un problema no es una situación obvia en el que se conoce el camino de solución, no es un ejercicio de aplicación para practicar conceptos y procedimientos matemáticos adquiridos anteriormente, todo lo contrario, un problema genera un conflicto porque no tiene solución inmediata, motiva a pensar y a repensar cuál es la estrategia que lleva a la solución, el resultado se valida o rechaza, según las condiciones del problema, es decir, un problema produce nuevo pensamiento y genera diferentes caminos creativos de solución.

De ahí, la importancia de proponer problemas bien planteados con lenguaje sencillo y claro, que facilite la comprensión de los estudiantes, despierte en ellos la curiosidad y motive la creatividad en la búsqueda de soluciones. En ocasiones, el docente poco dedica tiempo para adecuar o construir los problemas, sino que, usa los propuestos en los libros de texto o las redes de comunicación, que solo brindan situaciones de ejercitación de procedimientos para estimular la memorización, la repetición de las temáticas vistas y difícilmente ofrecen el desarrollo del pensamiento inquisitivo. Una forma de subsanar esta situación es que el docente planee, piense y proponga los problemas, para ello, es importante conocer el contexto económico, social y cultural en el que viven los estudiantes, con el fin, de plantear problemas contextualizados de interés general.

Por ello, **la contextualización** sigue siendo la tarea y el reto de los educadores, no es fácil proponer problemas situados en contexto. Muchos estudiantes no les gusta la matemática porque poco ven su aplicación en la vida cotidiana. Esto, se muestra en las pruebas estandarizadas, los estudiantes no alcanzan el nivel básico de competencias, poseen un nivel bajo de interpretación, reconocimiento y representación de situaciones en el contexto, lo cual, se evidencia en los pésimos resultados obtenidos en la última década de pruebas nacionales e internacionales, en que Colombia siempre ha ocupado los últimos lugares, según los resultados de países pertenecientes a la OCDE. Por tanto, es necesario, que el docente dialogue con los

estudiantes, promueva la socialización de las experiencias que se viven a diario, para tomar de ahí, los elementos en la formulación de problemas interesantes y enseñar a plantear problemas de la vida diaria.

Lo anterior, es una prioridad en las aulas de clase, que el docente de matemáticas proponga problemas contextualizados de interés, para que el estudiante aprenda que en la vida real va a enfrentar muchos problemas de diferente índole, los cuales debe solucionar para avanzar en su desarrollo personal, es importante, mostrarle al estudiante que los problemas no se resuelven de forma inmediata, a veces se buscan estrategias que no resuelven el problema, pero no significa que el problema no tenga solución, es necesario que ellos experimenten la buena actitud frente a la búsqueda de otra estrategia diferente, a veces con ayuda de otras personas, para subsanar esa dificultad presente en lo cotidiano. Por ello, solucionar situaciones de la vida diaria es mucho más interesante para los estudiantes que resolver problemas simples y sin conexión, porque aprenden a ser resilientes frente a situaciones personales, familiares y escolares, que los llevan a tener un mejor desempeño en su vida futura a nivel social, a reconocer la importancia de la matemática ya no como una materia difícil de aprender, sino, como la mejor manera para resolver los problemas de su contexto social, pensar mejor las estrategias o caminos de solución y tomar decisiones que impacten en su proyecto de vida.

Otro aspecto es la **transversalización**, que a través de la implementación de proyectos transversales orientados por el MEN y estipulados en el PEI, se desarrollan en cada institución educativa del país. En el desarrollo de la comunicación desde la resolución de problemas, transversalizar consiste en proponer una pregunta abierta que encierra una problemática particular y se puede resolver desde diferentes punto de vista; Estos proyectos transversales pedagógicos (PTP) permite el diálogo entre las distintas ciencias del saber, para concretar soluciones que permitan concientizar al estudiante y la comunidad educativa en general, sobre las diversas realidades ambientales y socioculturales del entorno, como: El proyecto ambiental (PRAE), el proyecto de Educación sexual y ciudadanía (PESCC), el proyecto de Educación Vial, el proyecto de democracia y derechos humanos (DDHH), entre otros.

Su ejecución es de obligatorio cumplimiento en todas las instituciones educativas del país, sin embargo, en ocasiones suelen ser muy lindos y creativos en el papel, pero poco se visibilizan en la práctica educativa, limitándose a veces a simples guía de información donde se

discute sobre el tema, pero, poco se contribuye a mejorar la calidad de vida de los implicados. Por tanto, es necesario vincular al estudiante con algún proyecto transversal pedagógico (PTP) para que con la asesoría del docente encuentren y establezcan un problema, formule la pregunta de investigación que le va a permitir desarrollar el pensamiento lógico al sondear estrategias de posible solución, hasta encontrar la adecuada que contribuya a subsanar la problemática de tipo social, cultural o ambiental, con el uso de la matemática, logrando aprendizajes cada vez más profundos y duraderos.

Para ello, es necesario conocer y poner en marcha **el Método de Resolución de problemas** que consta de cuatro pasos, propuestos por Pólya (1957), para resolver situaciones de la misma matemática, de la cotidianidad o de otras ciencias. El primero de ellos, es comprender el problema, asociado a la comprensión lectora que implica la interpretación de códigos lingüísticos a través de la lectura y relectura del problema para clarificar los vocablos, entender la información, la pregunta, los datos conocidos, los desconocidos, y las relaciones que se establecen entre ellos. Por eso, es importante enseñar al estudiante a realizar una lectura consciente del problema, que lo pueda expresar con sus propias palabras, que lo transcriba en lenguaje simbólico, teniendo en cuenta el planteamiento, las operaciones y relaciones que se disponen. Para Hernández (2024) la comprensión lectora es el medio esencial para resolver con éxito los problemas, lo que indica que comprender el problema es el paso más importante en el proceso de resolución y garantiza la efectividad en la solución.

El segundo paso, es buscar una estrategia para solucionar el problema, es el momento de explorar con alguna de las diferentes estrategias heurísticas propuestas por Schoenfeld (1992) que son una serie de reglas que se pueden usar para obtener la solución, las más conocidas son: el ensayo y error, realizar un dibujo, usar una ecuación, emplear una fórmula, pensar en un problema similar más simple, empezar por lo fácil, etc. Según los testimonios de los estudiantes, la estrategia heurística que más utilizan para resolver problemas es el ensayo y error, mientras que los docentes, aunque, inicialmente dan espacios de tiempo para que se exploren el problema de esta forma, con la práctica de la resolución conducen sus pensamientos al uso de estrategias heurísticas más formales mediante el lenguaje simbólico-algebraico a través del uso de una fórmula o una ecuación, para dar a conocer las bondades de la matemática en la optimización del tiempo y la asertividad.

El tercer paso, consiste en desarrollar una de las estrategias y encontrar la solución, este es el paso más espinoso en el proceso de resolución, consiste en ejecutar la heurística pensada, poner en marcha el pensamiento lógico, los conocimientos conceptuales y procedimentales en búsqueda de la solución al problema, los cuales dan cuenta de la habilidad matemática adquirida por el estudiante como un buen resolutor de problemas. De Guzmán (1991) recomienda que si la estrategia no conduce a nada es mejor cambiarla, buscar otra que permita llegar a la solución, es aquí, donde la paciencia, perseverancia, disciplina y la confianza en sí mismo, es fundamental para no desistir en la búsqueda, se requiere de la mejor actitud para no rendirse con facilidad al no encontrar la respuesta en forma inmediata, se recomienda mantener la calma y pensar con detenimiento para superar los posibles bloqueos cognitivos que pueden surgir en la búsqueda de la solución del problema.

El último paso, es verificar la solución y examinar el proceso, para llevarlo cabo, se debe tener una posible solución del problema, la cual debe ser validada o rechazada según el cumplimiento de las condiciones iniciales. Si no fue posible concretar la solución del problema, se recomienda revisar todo el proceder para determinar los aciertos y posibles errores que impiden obtener la solución. Este paso, es muy importante porque es la toma de conciencia sobre lo que se hace, se evalúa el éxito o fracaso del proceder, se hacen los ajustes necesarios y se mejora en el siguiente reto, sin embargo, una falla frecuente en la comunicación desde la resolución de problemas, consisten en saltar la revisión, la auto reflexión y valoración de todo el actuar en el desarrollo y la obtención de respuestas. Por eso, la socialización de las respuestas y estrategias obtenidas permite complementar el pensamiento y obtener verdaderos aprendizajes en los estudiantes.

Por otra parte, en la resolución de problemas **la transposición didáctica** o transformación creativa del saber es fundamental en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, donde la comunicación adquiere relevancia al traducir el conocimiento especializado que posee el docente de matemáticas, en un saber de fácil comprensión y apropiación para los estudiantes, usando un lenguaje claro y sencillo. También, cuando el docente prepara y acondiciona problemas en el contexto, comunica la forma correcta de traducir su información del lenguaje natural al lenguaje algebraico, esa traducción en símbolos, permite conceptualizar las propiedades, las relaciones, las operaciones y las definiciones que

presentan los problemas ya sea por medio de una ecuación matemática o una función algebraica (transposición entre lenguajes) o cuando se realiza la traducción de un mismo problema en diferentes sistemas de representación, para mejorar la comprensión, la visualización y poder obtener la solución de la situación mediante dibujos, tablas de valores o gráficos en el plano cartesiano (transposición entre sistemas de representación).

Otro aspecto en la resolución de problemas es **la evaluación**. La evaluación es una herramienta que no fue pensada para sancionar o descalificar al estudiante, sino, todo lo contrario, para motivar, promover el aprendizaje significativo, alcanzar los objetivos de aprendizaje y determinar la pertinencia de la enseñanza. La evaluación realizada por el docente a los estudiantes es detenerse a mirar el avance alcanzado por ellos en el desarrollo de las competencias básicas y sus particularidades, durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por ello, al iniciar una secuencia didáctica en el marco de la resolución de problemas, se debe llevar a cabo una evaluación diagnóstica para conocer los presaberes, los intereses personales, los ritmos y estilos de aprendizaje del estudiante, y orientar hacia donde se debe enfocar y desarrollar el proceso educativo de la matemática.

En el desarrollo de la secuencia didáctica, la evaluación debe ser formativa, donde prime la observación, la comunicación y la valoración cualitativa del aprendizaje, mediante: primero, la participación del estudiante en la clase, ya sea con un apunte que clarifique la interpretación del problema, una justificación sobre algún procedimiento, una pregunta que indique que está pensando, entre otras; Segundo, la argumentación lógica y coherente, desarrollada en forma oral o escrita, usando los recursos del lenguaje natural o simbólico, para evidenciar la claridad de su pensamiento y el nivel de su razonamiento, y tercero, la corrección del error, que es parte esencial de todo proceso educativo, la corrección puede ser individual cuando se corrigen los propios errores o colectiva cuando se corrige con respeto al otro, esta corrección del error permite lograr un aprendizaje significativo, porque solo el que se arriesga a resolver algún problema, se arriesga a aprender.

Al final o en algunos momentos de la secuencia didáctica, se utiliza la evaluación sumativa o evaluación formal cuantitativa, la cual sistematiza y promedia numéricamente el desempeño alcanzado por el estudiante a través de cuestionarios escritos, teniendo en cuenta los rangos en la escala de valoración nacional: bajo, medio, alto o superior y contemplados el

PEI. La evaluación formativa y sumativa, forman parte de la rúbrica de evaluación, que también incluye la autoevaluación o reflexión personal del estudiante, como un mecanismo de mejora continua frente al aprendizaje, con el fin, de hacer ajustes razonables y conscientes en la adquisición de las competencias básicas. La rúbrica de evaluación es organizada por el docente, y comunicada a los estudiantes y padres de familia, para dar a conocer desde el inicio los criterios a evaluar durante el proceso de aprendizaje.

Derivación teórica 3.

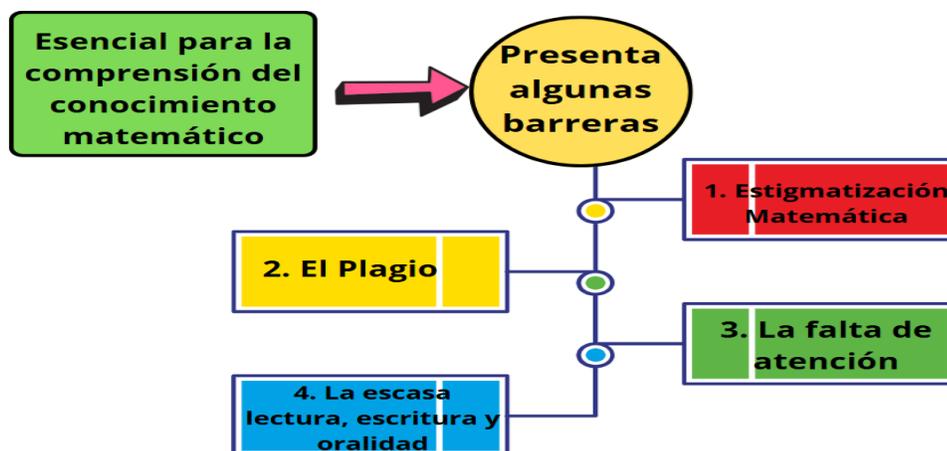
La comunicación matemática. Esencial para la comprensión del conocimiento matemático y presenta algunas barreras.

Es importante que el docente estimule al estudiante a pensar y a razonar sobre un reto o situación matemática, para que luego, explique o justifique su pensamiento a sus compañeros y al profesor, a través de la escritura del lenguaje algebraico y oralidad en el lenguaje natural, que se perfeccionan solo con la práctica comunicativa. La comunicación es una necesidad común en el encuentro entre estudiantes y el docente durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Los estudiantes pueden aprender a expresar y compartir sus ideas, a reconocer y superar sus propias dificultades, mientras que, el docente centra su atención en la búsqueda de la mejor estrategia para comunicar y darse a entender durante la enseñanza matemática. A continuación, se presenta el gráfico que resume la derivación teórica 3:

Gráfico 21.

Derivación teórica 3. La comunicación matemática

La comunicación matemática



Nota. Adarme (2025)

La NTCM (2000) y el MEN afirman que la comunicación **es esencial** tanto para las matemáticas como para la educación matemática, es decir, es necesaria en los procesos de aprendizaje, donde los estudiantes se comunican entre ellos para obtener la comprensión de las ideas que surgen en clase, también, es fundamental en la enseñanza que desarrolla el docente, quien comparte el saber matemático, aclara las ideas y resuelve dudas que aparecen en el proceso educativo. En la comunicación las ideas se analizan, validan, aceptan o rechazan, mediante la socialización y discusión abierta de las mismas, esta disertación permite que las ideas se refinan, permanezcan en el pensamiento de los estudiantes y sean usadas en la comprensión de nuevos conocimientos matemáticos.

Por otra parte, la comunicación **presenta algunas barreras** que afectan la enseñanza y el aprendizaje de la matemática. La primera de ellas, es la estigmatización hacia la matemática como un saber complejo y difícil de aprender, que condiciona la actitud del estudiante frente al aprendizaje y que algunos docentes poco logran cambiar con sus estrategias educativas. Este paradigma cultural negativo, debe ser superado con una buena comunicación que garantice la comprensión de los conceptos y procedimientos mediante el uso variado de diferentes sistemas de representaciones, la claridad y simplicidad del lenguaje tanto natural como simbólico.

En segundo lugar, está el plagio. El plagio en las actividades curriculares afecta notoriamente en dos aspectos formativos del estudiante, lo cognitivo en el propio aprendizaje y lo comportamental en la comunicación. A nivel cognitivo, el plagio es una mentira así mismo y una falsedad en el proceso de aprendizaje, porque el estudiante no ha logrado la comprensión de los conocimientos matemáticos, ni se ha arriesgado a aprender con los errores, ya sea, por el desinterés, la pereza o la falta de responsabilidad en la realización consciente de los compromisos académicos. A nivel comportamental, este mal actuar es considerado una falta gravísima en el manual de convivencia, que trae sanciones ejemplares y es una herrada comunicación al docente quien orienta el aprendizaje. A pesar del daño que ocasiona el plagio, es una práctica frecuente en los estudiantes debido al uso inadecuado de dispositivos electrónicos en el aula de clase, que con facilidad resuelven cualquier ejercicio o problema matemático. El plagio con tecnología es poco identificable por el educador debido al gran número de estudiante que debe atender en las aulas, pues, con solo una captura en el celular de

lo que se quiere resolver, codifica y desarrolla todo un conocimiento matemático, paso a paso en segundos.

La tercera barrera, es la falta de atención del estudiante. Este obstáculo afecta la comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos, por ende, falla la comunicación con sus compañeros y el docente, durante la participación colectiva en la construcción de un nuevo conocimiento. El mayor causante de la desatención del estudiante es el uso indebido del celular en la clase de matemáticas, sin que el docente se percate de esa situación. Ante los sentimientos de apatía y aburrimiento por el tema de conversación tan complejo, los estudiantes prefieren distraerse con el variado contenido que ofrecen las redes sociales mediante: publicaciones de texto, imágenes, historias, videos y transmisiones en vivo que producen diariamente los influencers. Esta mala práctica, es muy habitual en los estudiantes de la básica secundaria, lo cual genera en ellos: la desconexión con el saber, la ansiedad por descubrir lo nuevo que se publica y el bajo rendimiento en el desarrollo de los contenidos matemáticos.

Y en el cuarto lugar, se encuentra la escasa lectura, escritura y oralidad, que obstaculiza la comunicación con los otros durante la explicación o justificación de las ideas. Esta barrera comunicativa, en parte, es causada por el docente ante el papel protagónico que desempeña en el aula de clase, porque poco realiza lecturas sobre la historia matemática, fundamentales para el bagaje cultural y la comprensión del aporte matemático en el avance tecnológico y científico. La mayor parte del proceso de enseñanza y aprendizaje está determinada por el desarrollo cognitivo del docente, dejando poco espacio para que los estudiantes realicen procesos de escritura y oralidad. Por tanto, la comunicación en la clase de matemáticas no es libre, está sujeta a la disposición del docente, pues, es quien determina la participación de sus alumnos y limita en ellos su intervención oral o escrita.

Por ello, para superar estas y otras barreras comunicativas, que no fueron tomadas en cuenta, es necesario que el docente mantenga una buena actitud y mejore el proceso comunicativo con sus estudiantes, donde, a partir de los intereses personales se planea, ejecute y evalúe todo su proceder, para lograr un éxito en la enseñanza, que se debe reflejar en la motivación, participación y diálogo constante con el estudiante, para enfrentar las malas prácticas que poco ofrecen un desarrollo integral como persona y obstaculizan la comprensión y

el aprendizaje.

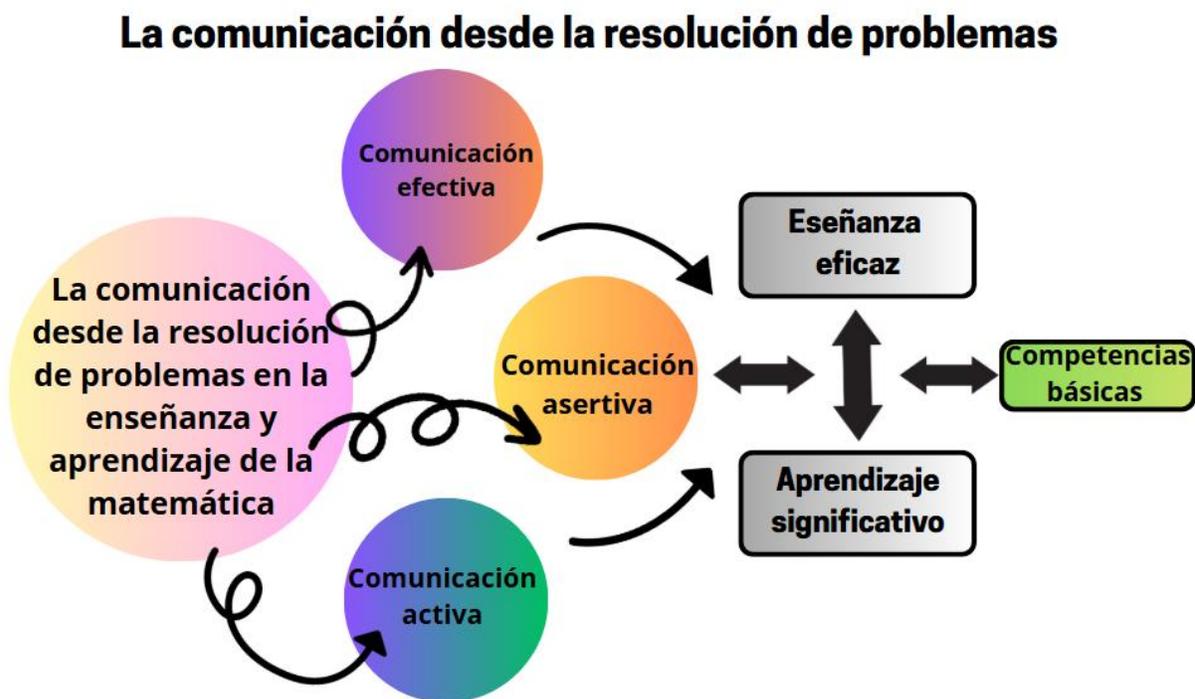
Derivación teórica 4.

La comunicación matemática desde la resolución de problemas. La comunicación efectiva, asertiva y activa garantiza la enseñanza eficaz y el aprendizaje significativo durante el desarrollo de las competencias básicas.

La comunicación matemática desarrollada por el docente en el ámbito de la resolución de problemas, que involucra una práctica pedagógica pensada, ejecutada y reflexionada, garantiza una enseñanza eficaz, al igual que, la comunicación matemática asimilada por el estudiante en la interacción con los compañeros y el diálogo con el profesor durante el proceso de resolución de problemas matemáticos contextualizados, cuyas estrategias y formas de abordar los problemas se socializan y retroalimentan en forma constante, lleva a que el estudiante logre aprendizajes significativos y duraderos de los conocimientos matemáticos y el desarrollo exitoso de las competencias básicas. A continuación, se ilustra un gráfico que resume la derivación teórica 4.

Gráfico 22.

Derivación teórica 4. La comunicación desde la resolución de problemas



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 22. Se muestra la derivación teórica 4, definida como la comunicación desde la resolución de problemas, en la enseñanza y aprendizaje de la básica secundaria, de la cual surgen tres tipos de comunicación: la comunicación efectiva, la comunicación asertiva y la comunicación activa, que juntas conducen hacia la enseñanza efectiva por parte del docente y el aprendizaje significativo de los estudiantes en el desarrollo de las competencias básicas en matemáticas, las cuales son la base para adquirir otras competencias en las diferentes áreas del conocimiento científico.

La comunicación matemática efectiva permite leer, escribir, representar y verbalizar los conocimientos, usar un lenguaje claro y sencillo para comprender y solucionar problemas. Por ello, el docente debe garantizar la horizontalidad de los lenguajes que confluyen en el aula de clase, que según García (2014) estos son múltiples y variados, por ejemplo, el lenguaje natural que manejan los estudiantes es muy diferente al lenguaje cotidiano del docente y más aún, el lenguaje matemático por su estructura simbólica. Por tanto, el docente debe conocer un poco el lenguaje que utilizan sus estudiantes, la jerga con la que se comunican, interesarse en usarla en el planteamiento de algunas situaciones problema para conectar con ellos, hacer sencillo el lenguaje que encierra los problemas y poder clarificar lo que se pretende solucionar, es tratar de bajarse al nivel comunicativo del alumno, para que, con el tiempo poco a poco, ellos puedan familiarizar con el lenguaje simbólico algebraico y logren el dominio de sus escritura especializada.

Por tanto, al enunciar o transmitir un concepto, es importante confirmar si este fue comprendido, de lo contrario usar la etimología y ejemplificar varias veces, para que su significado sea claro y efectivamente interpretado por el estudiante. De igual forma, cuando se ejecuta un procedimiento, se requiere que el estudiante comprenda paso a paso el tratamiento equivalente que se ha dado a la expresión algebraica hasta reducirla por completo, apropie ese mismo proceder y lo use en los procesos de escritura durante la resolución de problemas. Es necesario, la práctica constante de la escritura, lectura y oralidad matemática para organizar el pensamiento del estudiante y consolidar un buen proceso aprendizaje. En la medida en que el docente sea claro en su lenguaje, facilite la comprensión de los conocimientos y situaciones matemáticas, garantiza una mejor comunicación en la enseñanza eficaz.

De igual forma, para apoyar el aprendizaje de los conocimientos matemáticos, se

requiere que el docente utilice diferentes formas de representación, así lo afirma la NTCM (2000): “La comunicación puede apoyar el aprendizaje de conceptos matemáticos nuevos, cuando escenifican una situación, dibujan, utilizan objetos, dan justificaciones o explicaciones verbalmente, utilizan diagramas, escriben y usan símbolos matemáticos.” (p. 65) Todas esas representaciones al combinarse generan en el estudiante mayor comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos durante el proceso de resolución. Es importante valorar en los estudiantes la realización de una representación gráfica, un dibujo, un esquema o una tabla de valores, para motivarlos a seguir en el problema, pensar alguna estrategia heurística que conduzca a la solución, y no desistir en el intento hasta obtenerla. Este actuar docente, permite que el estudiante logre resolver problemas de forma segura, con tranquilidad y luego, comunique a otros con claridad el pensamiento lógico que usó en sus razonamientos, dando lugar a un aprendizaje significativo.

Segundo, **la comunicación matemática asertiva** surge cuando hay libertad, responsabilidad y respeto para expresar las dudas, necesidades, sentimientos y opiniones que aparecen durante el proceso de resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática. La comunicación matemática asertiva, promueve el aprendizaje significativo porque parte de los conocimientos previos, el diálogo y la escucha, las buenas relaciones, el afecto en la enseñanza y la retroalimentación.

Por ello, la comunicación matemática asertiva tiene en cuenta los conocimientos previos, indagar sobre lo que saben los estudiantes, hace que el profesor pueda dar la oportunidad para solidificar lo que conocen y ampliar su conocer a nuevos aprendizajes, para ello, puede hacer una prueba diagnóstica oral o escrita, que permita, evaluar el terreno cognitivo de los alumnos y nivelar si es el caso con actividades previas; pensar cómo organizar la secuencia didáctica, buscar los recursos y diseñar las estrategias metodológicas de aprendizaje que respondan a las múltiples inteligencias, y garantizar en ellos la comprensión de un nuevo conocimiento su apropiación y aplicación en el planteamiento y resolución de problemas. Cuando, se parte de los conocimientos previos la enseñanza matemática es eficaz y se garantiza el aprendizaje significativo.

Otro aspecto, a tener en cuenta en la comunicación matemática asertiva es el diálogo y la escucha. Las conversaciones frecuentes entre los actores educativos, docente-estudiante,

estudiante-estudiante, son necesarias para solucionar las dudas, corregir los errores, clarificar los conceptos, superar los bloqueos y adquirir mayor seguridad en la ejecución de procedimientos. Durante la reciprocidad comunicativa que ofrece el diálogo, aparece también, la escucha atenta como signo de respeto, empatía, adaptación al contexto comunicativo y buena actitud para avanzar en el aprendizaje.

Actualmente, existen muchas herramientas tecnológicas que se pueden implementar para mantener una comunicación asertiva en el grupo, ya sea dentro o fuera del aula, algunas de ellas, son muy utilizadas por los estudiantes para conversar sobre las actividades curriculares, sus emociones y dificultades frente a los compromisos de clase, las más frecuente en los jóvenes es el WhatsApp, por ser un medio de comunicación instantánea, gratuita, sencilla y con capacidad para compartir diferentes contenidos como documentos, fotos, texto, audios o videos. Los estudiantes usan este medio tecnológico para comunicarse entre sí, por el fácil acceso y la versatilidad para compartir la información cuando se dan explicaciones, se socializan procedimientos y se clarifican conceptos que poco se comprenden, algunos se conectan por videollamadas y dialogan sobre el tema, aprende a escuchar y argumentar lo que conocen y saben.

Estos encuentros comunicativos con el saber dentro y fuera del aula fortalecen las buenas relaciones. Cuando los estudiantes se animan a expresar libremente las ideas matemáticas que poseen, lo deben hacer con claridad y sencillez, sin agredir a alguien ni ser agredido. El temor más grande que muestran los alumnos, no es el profesor por lo que él representa, son los compañeros, los cuales ejercen presión en la etapa de la adolescencia, por el miedo a la burla, la crítica, el juzgamiento, los apodos, etc. Controlar estos comportamientos, hace que se genere un ambiente de confianza y respeto, surja el compañerismo entre los estudiantes y con el apoyo del profesor, se garantice las buenas relaciones interpersonales. porque, según la NTCM (2000) se les debe recordar a los estudiantes “que ellos comparten la responsabilidad en el aprendizaje con el profesor” (p.65) por tanto, la cordialidad, solidaridad y respeto debe primar en las clases de matemática.

Por consiguiente, dentro de la comunicación matemática asertiva otro aspecto importante, es el afecto en la enseñanza, que hace referencia a la pedagogía del amor. El estar atento a las necesidades, sentimientos y acciones, de los estudiantes durante el proceso

educativo, permite que ellos, vean al docente cercano, puedan conectar con facilidad, expresen sus emociones, dudas y opiniones para comprender y obtener un mayor aprendizaje de la matemática. Es gratificante para el docente, cuando los estudiantes expresan agradecimiento por facilitar en ellos el aprendizaje y el amor por las matemáticas, cuando sienten que han comprendido y evidencian que son capaces de resolver los problemas. En consecuencia, el docente puede hacerse uno más en el grupo, brindar el apoyo y el afecto que necesita los estudiantes para avanzar hacia el aprendizaje, valorar el esfuerzo que realizan, aclarar sus errores y superar con ellos los obstáculos, todo esto, los hace sentir importantes, seguros y alegres porque sienten el respaldo incondicional del profesor. Entonces, es importante hacer recorrido por el salón y visualizar los avances en la resolución de problemas, trabajar de manera cooperativa, ayudar con preguntas orientadoras en la búsqueda de la mejor estrategia, animar a la participación para que adquiera mayor elocuencia en la comunicación del pensamiento.

De igual forma, la retroalimentación es fundamental en la comunicación matemática asertiva, el repaso de los conocimientos vistos durante la resolución de problemas permite que el estudiante afiance los contenidos, procedimientos matemáticos y supere las dificultades en el desarrollo de sus competencias. La retroalimentación, es un espacio de comunicación para que el docente revise nuevamente el “saber hacer” del estudiante en forma global, a través de actividades complementarias, con el fin de que ellos, puedan recibir ayuda de sus compañeros o del profesor, para superar los errores, mejorar la comprensión de las situaciones, afianzar la habilidad matemática y aumentar la autoestima durante el desempeño académico.

Tercero, **la comunicación matemática activa** hace referencia a la participación y reflexión de los estudiantes con la mediación de la pregunta frente al saber matemático. En la resolución de problemas contextualizados, es responsabilidad del educador, garantizar no solo que el estudiante reciba el saber matemático, sino que, también lo exprese, analice, justifique, apropie y comparta con otros, para obtener verdaderos aprendizajes. Es necesaria la participación individual o colectiva durante la enseñanza y aprendizaje de la matemática, con preguntas bien planteadas, porque el docente puede verificar los aprendizajes, los estudiantes aprenden a comunicar con mayor facilidad sus ideas y logran dar mejores argumentos. El docente con la pregunta puede despertar la curiosidad, detectar falencias en la comprensión y argumentación, desarrollar el pensamiento lógico y crítico, y avanzar hacia el aprendizaje

significativo.

Por ello, la pregunta en la comunicación matemática activa despierta la curiosidad por aprender. Generar el asombro y provocar la curiosidad en el estudiante no es una tarea fácil, requiere que el docente prepare con anticipación algunas preguntas, que se desea desarrollar durante la resolución de problemas, sin embargo, en la práctica educativa no todo puede ser planeado, muchos interrogantes resultan como consecuencia de la interacción y comunicación entre los estudiantes, los cuales, deben ser resueltos en gran parte por el docente. Cuando el estudiante logra comprender lo que su docente comunica y enseña a través del planteamiento y solución de preguntas, siente que puede aclarar las dudas de sus compañeros con sus palabras, realizando explicaciones escritas, verbales o gestuales que ejemplifican lo aprendido, es decir, aparte de apoyar el conocimiento de los otros, en ellos mismos se consolida aún más el pensamiento, el análisis, la ejercitación mental y la argumentación de su aprendizaje.

Por tanto, para monitorear lo que saben los estudiantes, se puede hacer a través de preguntas específicas, la cuales identifican las fallas en la comprensión y la argumentación. Cuando los estudiantes se animan a participar y a dar respuestas a los interrogantes que propone el docente, se puede visualizar si la comprensión de los conocimientos matemáticos adquiridos es sólida o requiere de algunas aclaraciones que fijen mejor los aprendizajes. El docente casi siempre es quien formula las preguntas, sin embargo, debe motivar también al estudiante a que formule nuevas preguntas a sus compañeros, para verificar que tanto han aprendido entre ellos, esto mejora su capacidad argumentativa y aprendizaje, porque solo el que pregunta tiene conocimiento de lo que pregunta.

Por ello, una forma para desarrollar en los estudiantes el pensamiento lógico y crítico es con formulación de preguntas. La pregunta en el proceso de resolución de problemas organiza el pensamiento lógico en la comprensión de los problemas mediante la comunicación activa; promueve el pensamiento reflexivo en la búsqueda de algunas estrategias de solución, y desarrolla el pensamiento crítico durante la disertación de las estrategias y soluciones. En la confrontación, las ideas son expuestas, validadas, reorganizadas o refutadas por el colectivo, lo que hace que el pensamiento se estructure mejor y se consolide un aprendizaje significativo.

Finalmente, cuando el docente promueve el desarrollo de la comunicación matemática efectiva, asertiva y activa en la resolución de problemas logra una enseñanza eficaz y

aprendizaje significativo en sus estudiantes, porque incluye elementos efectivos en la comunicación como la claridad, sencillez y horizontalidad del lenguaje, y el uso de la gran variedad de representaciones visuales que apoyan la comprensión matemática; Adapta elementos asertivos en la comunicación para garantizar el aprendizaje significativo, al partir de los conocimientos previos, fomentar el diálogo y la escucha, establecer las buenas relaciones en el aula, enseñar con el lenguaje del amor y retroalimentar en forma constante, e incluye la participación y la reflexión en la comunicación activa, a través de la formulación de preguntas que despiertan la curiosidad, detectan falencias en la comprensión y la argumentación matemática, y desarrollan el pensamiento lógico y crítico en el estudiante. Todo ello, con una finalidad clara, avanzar hacia el logro de las competencias básicas matemáticas en la educación secundaria y superar el nivel mínimo frecuente, en los resultados de pruebas estandarizadas.

CAPÍTULO VI

CONSIDERACIONES FINALES

Este apartado recoge las reflexiones finales de la investigación teniendo en cuenta el objetivo y la teoría generada en el estudio. El objetivo general del estudio fue, teorizar acerca de la comunicación desde la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación básica secundaria, del municipio de San Juan Girón y el aporte teórico se estipuló en tres derivaciones teóricas básicas: la practica pedagógica, la resolución de problemas y la comunicación matemática, que dan respuesta a cada uno de los objetivos específicos, y la cuarta derivación teórica, la comunicación desde la resolución de problemas, da respuesta al objetivo general, en el cual aparecen tres tipos de comunicación: efectiva, asertiva y activa, como resultado de la relación entre las derivaciones teóricas básicas. A continuación, se presenta un gráfico que ilustra las reflexiones finales del estudio en respuesta a los objetivos:

Gráfico 23.

Esquema de las reflexiones finales del estudio en respuesta a los objetivos



Nota. Adarme (2025)

En el gráfico 23, se ilustran las tres derivaciones teóricas básicas: la práctica pedagógica, la resolución de problemas y la comunicación matemática, que forman los vértices de un triángulo equilátero cuyas aristas contienen los tres tipos de comunicación que surgen de la relación dialógica entre dos de estas derivaciones. De la relación teórica entre la comunicación matemática y la práctica pedagógica surgen la comunicación efectiva, de la relación teórica entre la comunicación matemática y la resolución de problemas aparece la comunicación asertiva, por último, de la relación teórica entre la práctica pedagógica y la resolución de problemas se obtiene la comunicación activa.

La comunicación efectiva.

El primer objetivo de este estudio fue develar las concepciones del docente sobre el proceso de comunicación en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de la educación básica secundaria, que como se puede determinar este objetivo apunta a una visión más profunda y estructurada sobre la relación teórica entre la comunicación matemática y la práctica pedagógica, que se entrelazan entre sí y dan como resultado la comunicación efectiva, la cual es fundamental o esencial para la comprensión de la matemática, es la manera de interactuar con el estudiante, transformar su mundo y avanzar hacia un aprendizaje significativo y duradero. Para ello, se reconoce la importancia de usar un lenguaje claro y sencillo en la comunicación de los conocimientos matemáticos, determinar el nivel de comunicación de los estudiantes y bajarse a ese nivel para garantizar la horizontalidad del lenguaje, usar diferentes representaciones gráficas, tabulares o cartesianas en la práctica pedagógica para visualizar y comprender mejor los conceptos y procedimientos que describe los problemas a enseñar, y superar las barreras comunicativas de tipo cultural, social y aptitudinal que, al no identificar y controlar, impiden la comprensión en los estudiantes.

La comunicación asertiva.

El segundo objetivo era caracterizar a partir de la mirada de los actores educativos (docentes y estudiantes) la comunicación desde la resolución de problemas matemáticos, cuya respuesta es posible enriquecerse con la relación teórica enlazada entre la comunicación matemática y la resolución de problemas, que permiten ampliar la visión conceptual hacia una

comunicación asertiva. En la que incluye la contextualización de los problemas para garantizar el éxito en el proceso de enseñanza y aprendizaje al avanzar en la comprensión matemática de los conocimientos básicos, ver la aplicación de la matemática en el entorno cotidiano y llevar a cabo los diferentes pasos de resolución. Para ello, se propone abordar problemas sociales, familiares y ambientales, como problemas matemáticos que se debe analizar y comprender, buscar estrategias para solucionar el problema y escoger la más adecuada que conduzca a la solución definitiva, y analizar el proceder para sacar conclusiones que contribuyan a la reflexión y cambios positivos en los comportamientos humanos.

La comunicación asertiva parte de los conocimientos previos, el diálogo y la escucha, las buenas relaciones, la ayuda mutua, la retroalimentación, la evaluación y la afectividad, este último, es un componente clave en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática, así lo refiere Martínez Padrón (2008) que ve como los factores afectivos influyen en el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de la Matemática. En el caso concreto, la institución educativa en su PEI contempla el desarrollo de contenidos actitudinales, que, junto con los contenidos cognitivos y procedimentales, son los generadores de aprendizajes significativos, es decir, el componente afectivo desarrollado en los contenidos actitudinales contribuye al mejoramiento educativo y a la formación integral de los estudiantes.

Lo anterior, va en concordancia con la definición de competencia propuesta por el MEN (artículo 79364), al definirla como: “Conjunto de conocimientos, actitudes, disposiciones y habilidades (**cognitivas, socio-afectivas y comunicativas**), relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible y con sentido [...] Por lo tanto, la competencia implica conocer, ser y saber hacer.” (P.1) En este sentido, cuando se entrelaza la afectividad y demás componentes de la comunicación asertiva, con el conocimiento matemático que propone la resolución de problemas, se obtiene el buen desarrollo de las competencias básicas por parte del estudiante, porque logra aprender significativamente demostrando lo que sabe en el proceso de resolución, se valora como un ser en formación y evidencia el saber hacer al comunicar a otros todo su proceder en los momentos de socialización y debate.

La comunicación activa.

El tercer objetivo fue, interpretar la práctica pedagógica del docente en la enseñanza y

aprendizaje de la matemática en la educación básica secundaria, del municipio de San Juan Girón. Este objetivo conduce a una visión reflexiva sobre la relación teórica entre la práctica pedagógica concebida por el docente y la resolución de problemas, obteniéndose la comunicación activa o participativa en el aula de clase, en la que se puede dialogar, aclarar dudas, corregir errores, discutir sobre las estrategias y las soluciones, obtenidas en los problemas matemáticos para llegar a consensos colectivos, que generan reflexiones personales en la construcción de nuevos conocimientos.

Para ello, Es importante organizar el ciclo pedagógico, incluir recursos tecnológicos y ejecutar diferentes estrategias de enseñanza, entre ellas, el aprendizaje colaborativo y la coeducación como un proceso de inclusión entre los estudiantes, que se pueden apoyar con el acompañamiento de los padres de familia para superar las dificultades. Otro aspecto necesario para garantizar la comunicación activa es la motivación, que se puede dar a través de una pregunta o problema de interés colectivo, donde los estudiantes se sientan estimulados a participar en la búsqueda de la solución, se despierte en ellos la curiosidad por aprender, usen el razonamiento lógico para proponer estrategias de solución y desarrollen el pensamiento crítico y reflexivo en la toma de decisiones sobre cuál camino escoger para obtener respuestas de lo que se quiere solucionar.

Finalmente, para dar respuesta al objetivo general del estudio que buscaba teorizar acerca de la comunicación desde la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática en la educación básica secundaria, del municipio de San Juan Girón se puede argumentar que la comunicación efectiva, asertiva y activa, son el resultado de las derivaciones teóricas emergentes en el estudio sobre el entramado entre la práctica pedagógica, la resolución de problemas y la comunicación matemática, que juntas logran conducir al docente hacia una enseñanza eficaz y al estudiantes hacia un aprendizaje significativo, en el mutuo propósito del desarrollo de la competencias matemáticas básicas.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En esta investigación sobre la comunicación desde la resolución de problemas en la enseñanza y aprendizaje de la matemática de la educación básica secundaria, se ha evidenciado que, si bien la comunicación es un proceso esencial para la comprensión matemática, la resolución de problemas es el medio más propicio para desarrollarla, mediante una práctica pedagógica bien planeada, pensada y ejecutada. En primer lugar, es importante incorporar en la práctica pedagógica el uso de los recursos tecnológicos y el desarrollo de diferentes estrategias metodológicas de aprendizaje que apunten al desarrollo de las inteligencias múltiples, que, desde la resolución de problemas los docentes puedan concretar en una enseñanza efectiva, partiendo de la comunicación activa, mediante preguntas que estimulen el aprendizaje, orienten el proceso de resolución y evalúe el desarrollo de las competencias básicas.

Además, el plantear problemas contextualizados de interés general es fundamental para superar barreras culturales de estigmatización matemática, porque hay quienes piensan que la matemática es difícil de aprender, compleja y aburrida. Se recomienda adaptar los problemas al contexto social-cultural y ambiental de los estudiantes, para conectar los aprendizajes matemáticos con la vida diaria, motivarlos a participar en la búsqueda de soluciones, aprender a trabajar colaborativamente y saber usar la matemática para enfrentar cualquier tipo de problemas, de ahí, se recomienda usar la resolución de problemas no solo en el área de la matemática, sino, como un componente importante para la enseñanza y aprendizaje de todas las ciencias. En la educación básica secundaria, la matemática se transversaliza mediante el planteamiento y resolución de problemas en los diferentes proyectos transversales propuestos en el PEI, que suelen ser muy completos y eficientes en el papel, pero, que poco se visibilizan en la realidad educativa, por tanto, la recomendación es vincular al estudiante en esos proyectos, orientarlos y obtener soluciones desde las diferentes estrategias y puntos de vista, que dejan grandes aprendizajes para el desarrollo integral de la persona.

En segundo lugar, el desarrollo de la comunicación matemática mediante la ejecución de la práctica pedagógica da origen a la comunicación efectiva, esencial para la comprensión de conceptos y procedimientos matemáticos, los cuales requieren que se transmitan inicialmente en el lenguaje natural en forma clara y sencilla, y que poco a poco, se pueda transponer en forma didáctica y adecuada con el uso del lenguaje simbólico, hasta llegar al buen dominio del saber matemático. Además, se recomienda el uso de diferentes representaciones semióticas propuestas por Duval (1995a) que el llamo “conversión y tratamiento”, la conversión es el cambio entre diferentes sistemas de representación como el paso del lenguaje natural al algebraico o viceversa, el cual se debe hacer sin afanes, ejemplificando muchas veces, hasta lograr la comprensión en la traducción de los lenguajes. De igual manera, el tratamiento que consiste en el cambio dentro de un mismo sistema de representación, por ejemplo, la transformación algebraica que ocurre al solucionar una ecuación lineal con una variable, donde la escritura debe ser correcta, las relaciones y operaciones bien ejecutadas para lograr un resultado efectivo.

En tercer lugar, la comunicación matemática desde la resolución de problemas genera una comunicación asertiva, porque mejora la comprensión y la argumentación de los conocimientos matemáticos, parte de los conocimientos previos del estudiante frente al enfoque metodológico de resolución de problemas propuesto por Pólya (1957) y los conocimientos básicos en matemáticas que se pretenden desarrollar, utiliza diferentes estrategias heurísticas que Schoenfeld (1992) estableció para encontrar la solución a diferentes problemas matemáticos como son: Hacer un dibujo, un gráfico, una ecuación, un diagrama, una tabla de valores o una figura cartesiana, etc. Las cuales con la práctica se van perfeccionando y consolidando en un lenguaje simbólico-algebraico que optimiza el tiempo y la precisión en la búsqueda de la solución del problema.

Además, se requiere de una enseñanza afectiva por parte del docente y un aprendizaje colaborativo por parte de los estudiantes, donde prime las buenas relaciones interpersonales y el error se vea como una forma de avanzar hacia el conocimiento, manteniendo un clima de respeto mutuo y confianza, donde se evite las burlas, los apodos y señalamientos, que desmotivan la participación, el diálogo, la reflexión y la cooperación. Por lo tanto, es fundamental que el docente y el estudiante mantengan una buena actitud durante el proceso de

enseñanza y aprendizaje de la matemática, donde se plantee un problema abierto y se abra la discusión, se escuche con atención al otro, se dialogue, se validen y refuten las ideas para llegar a consensos que permita el desarrollo del pensamiento lógico y crítico en la construcción de nuevos conocimientos, se garantice la enseñanza eficaz y el aprendizaje significativo, que conduzca al desarrollo de las competencias básicas.

REFERENCIAS

- Banco Mundial (31 de marzo de 2024). Educación. El enfoque del Banco Mundial para la educación. <https://www.bancomundial.org/es/topic/education/overview#2>
- Brown, S. (1983). La enseñanza de las ciencias fundamentales. Estudios en Educación Matemática. volumen 4. P. 7-46. La Resolución de problemas y la formación docente: el humanismo entre modelos y confusiones - UNESCO Biblioteca Digital
- Campos, M. (2023). Las practicas pedagógicas en el área de matemáticas: fundamentos para un aprendizaje significativo. [Tesis doctoral, UPEL. Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio]. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/774>
- Castillo, E. y Vázquez, M (2003). El rigor metodológico en la investigación cualitativa. Colombia Médica, vol. 34, núm. 3, pp. 164-167. <https://www.redalyc.org/pdf/283/28334309.pdf>
- Castillo M (2011). ¿Es la comunicación un factor de aprendizaje de las matemáticas? Revista Iberoamericana de Educación SSN: 1681-565 No 56/3 – 15/10/11 <https://rieoei.org/RIE/article/view/1520/2579>
- Chandía E. et al. (2022). Habilidades cognitivas y sociales en la resolución de problemas matemáticos de forma colaborativa. Uniciencia Vol. 36(1), pp. 1-26. file:///D:/Users/USER/Downloads/revistauniciencia,+Art_50_36-1.pdf
- De Gasperin, R. (2005). Comunicación y relaciones humanas. Universidad Veracruzana. Xalapa México. Pág. 94-135 <https://www.uv.mx/personal/rdegasperin/files/2011/07/antologia.comunicacion-unidad3.pdf>
- De Guzmán, M. (1991). Para pensar mejor. Editorial LABOR, S.A.
- De Guzmán, M. (1993). Enseñanza de las ciencias y de las matemáticas, Editorial Popular. Madrid. 1993.
- Duval, R. (1999). Argumentar, demostrar, explicar: ¿continuidad o ruptura cognitiva? México: Grupo Editorial Iberoamericana.
- Estudio Regional Comparativo y Explicativo [ERCE]. (2019). ¿Qué se espera que aprendan los

- estudiantes de América Latina y el Caribe? Análisis curricular. UNESCO.
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373982>
- Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior [ICFES]. (2018).
https://www2.icfes.gov.co/documents/39286/1125661/Informe_nacional_resultados_PISA_2018.pdf/
- Forero, A. (2014). Uso de las preguntas por parte del docente en la clase de matemáticas y sus efectos en las respuestas y conversaciones de los niños. [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona]
<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/283542/afs1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- García, C. (2014). Lenguaje y comunicación en matemáticas. Una aproximación teórica desde las matemáticas a los conceptos de lenguaje y comunicación en relación con los procesos de enseñanza y aprendizaje. [Tesis maestría, Universidad Nacional de Colombia]
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/21651/71657194.2014.pdf>
- García, V. (2023). Factores asociados a la enseñanza eficaz de los docentes ante la UABC ante la pandemia del Covid-19." [Tesis doctoral, Universidad Autónoma de Baja California].
https://drive.google.com/file/d/1MDN2LFUwirdu0vSDhZQdK8y_3LLgVncw/view
- Guevara, R. (2016). El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos? Folios, núm. 44, pp. 165-179.
<https://www.redalyc.org/pdf/3459/345945922011.pdf>
- Hernández, R. Fernández, C. Baptista, P. (2006) Metodología de la investigación. 4ª Edición Editorial MacGraw-Hill interamericana. México.
https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Hernández, W. (2024) Aproximación teórica de la comprensión lectora en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de educación básica secundaria. [Tesis doctoral, UPEL. Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio].
<https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1290/1168>
- Jiménez, A. Pineda, L. (2013) Comunicación y argumentación en clase de matemáticas. Revista Educación y ciencia - núm 16. año 2013 • Pág. 101 - 116

file:///C:/Users/Monica/Downloads/Dialnet-

ComunicacionYArgumentacionEnClaseDeMatematicas-7981978%20(2).pdf

- Jiménez, A. (2019) La dinámica de la clase de matemática mediada por la comunicación. Revista Investigación desarrollo e innovación V10 (1), Pág121-134.
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/10016/8455
- King E. (2013) Aprendizaje para todos: la Estrategia de Educación 2020 del Grupo del Banco Mundial. Educación de Adultos y Desarrollo / Ediciones / EAD 80/2013. USA
https://www.dvv-international.de/es/educacion-de-adultos-y-desarrollo/ediciones/ead-802013-despues-de-2015/articulos/aprendizaje-para-todos-la-estrategia-de-educacion-2020-del-grupo-del-banco-mundial/?no_cache=1
- Ley 115 de febrero 8 de 1994. (Congreso de la República de Colombia).
- Martínez, M. (2006). La Investigación Cualitativa (Síntesis Conceptual) Revista IIPSI Facultad de Psicología de la UNMSM. ISSN: 1560 - 909X VOL. 9 - Nº 1 - 2006 p. 123 – 146.
https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/investigacion_psicologia/v09_n1/pdf/a09v9n1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (2006). Estándares Básicos de Competencia. Bogotá.
https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] (1998). Lineamientos Curriculares. Bogotá.
https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Ministerio de Educación Nacional [MEN] . Competencia. Portal del ministerio consultado el 3 de junio de 2025. <https://www.mineduacion.gov.co/1621/article-79380.html>
- Martínez, M. (2004). Ciencia y Arte en la metodología cualitativa. México. Editorial Trillas.
<https://asociacionvenezolanadesociologia.org/wp-content/uploads/2023/11/Ciencia-y-arte-en-la-metodologia-cualitativa.pdf>
- Molina, S. (2024): Constructos teóricos sobre la incidencia de la motivación en el aprendizaje significativo de las matemáticas en la zona del Catatumbo [Tesis doctoral, UPEL. Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio].
<https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1289/1167>
- Noreña A. Alcázar, N. Rojas, J. Rebolledo, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. Aquichan vol. 12 no. 3.

- http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-59972012000300006
- Olivares, D. (2021). Roles de la Resolución de Problemas en el Diseño e Implementación del Currículo de Matemáticas. [Tesis Doctoral. Universidad de Granada Facultad de Ciencias de la Educación]. Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación. Granada, 2021
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. [UNESCO] (2021). Reimaginar juntos nuestro futuro. Nuevo contrato social para la educación. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381560>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE] (2018). Marco de referencia a nivel internacional de pruebas PISA. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_COL_ESP.pdf
- Perdomo, A (2023). “competencia comunicativa en el aprendizaje de la resolución de ecuaciones lineales y cuadráticas en un ambiente de aula invertida”. [Tesis doctoral, Universidad Antonio Nariño]. http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/9326/3/2023_AngelaGorettiPerdomoMosquera.pdf
- Pinero, m. Rivera, M. y Esteban, E. (2019) proceder del investigador cualitativo: Precisiones para el proceso de investigación. Edición UPEL. Barquisimeto, Estado Lara. Venezuela.
- Pierre, J. (1999). El error un medio para enseñar. Díada Editorial. Sevilla. 1999.
- Rada, D. (2007). El Rigor de la investigación Cualitativa: Técnicas de análisis, Credibilidad, Transferibilidad y Confirmabilidad. Sinopsis Educativa Nº 1. <file:///D:/Users/USER/Desktop/UPEL/tesis%20de%20grado/RIGOR%20DE%20LA%20INV%20CUALITATIVO.pdf>
- Roselli, N. (2016). El aprendizaje colaborativo: Bases teóricas y estrategias aplicables en la enseñanza universitaria. Propósitos y Representaciones, Vol. 4(1), 219-280. <file:///D:/Users/USER/Downloads/Dialnet-ElAprendizajeColaborativo-5475188.pdf>
- Silva, E. (2024). La Resolución de Problemas en el área de Matemáticas mediado por la comprensión del Método Pólya. [Tesis doctoral, UPEL. Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio]. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1269/1148>
- Suarez, J. (2021). La Resolución de Problemas como Competencia Matemáticas en la Educación

- Básica. [Tesis doctoral, UPEL. Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio].
<https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/287/284>
- Skovsmose, O. (2000). Escenarios de la investigación. EMA, Vol. 6, Nº 1, pp. 3-26.
file:///D:/Users/USER/Downloads/Escenarios_de_investigacion.pdf
- Strauss, A.; Corbin, J. (2002) Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Primera edición en español. Universidad de Antioquia. Colombia
- The National Council of Teachers of Mathematics [NTCM] (2000). Principios y Estándares para la Educación Matemática, primera edición en castellano. Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales, Sevilla.
- Vargas, J. (2021) Competencias comunicativas del docente en el desarrollo de su práctica pedagógica. [Tesis doctoral, UPEL. Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio].
<https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/225/224>
- Villamizar, C. (2023) Fundamentos teóricos para un aprendizaje significativo de las matemáticas desde la resolución de problemas en la educación básica colombiana [Tesis doctoral, UPEL. Instituto Pedagógico Rural Gervasio Rubio].
<https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/766/688>

ANEXOS

PARA EL DOCENTE- LA COMUNICACIÓN MATEMÁTICA

1. ¿Cuál es su opinión sobre el proceso de comunicación en la enseñanza de la matemática?
2. ¿Cómo desarrolla usted la comunicación en la enseñanza de los problemas matemáticos?
3. ¿Cuáles cree usted son las causas para que el estudiante comunique erróneamente durante la clase de matemáticas?
4. ¿Cómo desarrolla usted la comunicación no verbal (algebraica, simbólica o gráfica) en la enseñanza y aprendizaje matemática?
5. ¿Cuál cree usted que es la importancia de la pregunta en la comunicación de la matemática?

Docente 1

	<p>Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 22 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: DOC1.</p>
	TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRABADA
1	<i>Estamos hoy 22 de noviembre con la profesora XXXXXXXX docente del área de matemáticas grados</i>
2	<i>6° y 7° profe vamos a hacer una entrevista donde la idea es que usted manifieste su sentir, su pensar,</i>
3	<i>toda su experiencia en el aula sobre la comunicación desde la resolución de problemas para la</i>
4	<i>enseñanza aprendizaje de la matemática. Bueno profesora Lina quisiera saber:</i>
5	1. ¿Cuál es su opinión sobre el proceso de comunicación en la enseñanza de la matemática?
6	Buenos días, bueno mi opinión sobre el proceso de comunicación es que es esencial para la
7	enseñanza de las matemáticas, ya que permite que los estudiantes puedan expresar ideas o
8	solucionar conceptos que tal vez para ellos no son tan cotidianos y que a través de la comunicación
9	permite traducirlos en ideas más comprensibles para ellos, pienso que una buena comunicación
10	fomenta el diálogo, el razonamiento lógico en el aula y de esta manera podemos hacer una
11	construcción colectiva de conocimiento, en donde este conocimiento no solamente se va a quedar
12	en ecuaciones, en definiciones, sino que los podemos llevar a un contexto incluso real de cada
13	estudiante, para que pueda ser apropiado por ellos. DOC1-P1-O1.
14	muchas gracias profesora Lina en la segunda pregunta tenemos:
15	2. ¿Cómo desarrolla usted la comunicación en la enseñanza de los problemas matemáticos?
16	(Cuál es ese paso a paso, cómo va guiando ese proceso comunicativo en el aula)
17	Bueno, principalmente pienso que, es importante fomentar la comunicación activa, creo que es
18	indispensable para que se desarrolle el proceso de la comunicación, de qué manera se hace,
19	haciendo que los estudiantes expliquen sus ideas a través de preguntas clave, donde puedo observar
20	como ellos van desarrollando sus procesos matemáticos y luego, la idea es argumentar esos
21	procesos mediante la resolución de problemas en el aula, y además me parece importante promover
22	el uso de herramientas visuales, incluso de software u otros elementos para que ellos puedan

23	facilitar pues su comprensión. DOC1-P2-O1.
24	Muchas gracias profesora XXXX, vamos con la tercera pregunta dice:
25	3. ¿Cuáles cree usted que son las causas para que los estudiantes comuniquen erróneamente
26	durante la clase de matemáticas? (A qué se debe, que ellos no tengan una comunicación clara o
27	no comprendan claramente esos conceptos.)
28	Bueno, puede ser la falta de apropiación de los conceptos, también puede ser la desconexión de
29	estos conceptos con sus procesos cotidianos, creo que es importante para ellos. A veces las
30	matemáticas parecen un lenguaje extraño, incluso difícil, además de que trae un estigma bastante
31	fuerte, que es algo que es difícil y que probablemente no son buenos en eso, y entonces ya desde
32	ahí, ellos generan una barrera, entonces es importante romper esa barrera tratando de traer todos
33	esos conocimientos a un contexto un poco más sencillo para ellos, y de esta manera partir de lo más
34	básico a lo más complejo. También, puede ser la falta de práctica, muchos chicos se quedan
35	solamente con un ejercicio o dos que se vieron en el aula, pero, pues, yo pienso que, para las
36	matemáticas, si es importante practicar ejercicios, reforzar en casa o incluso en la misma aula, pero,
37	tratar de no ver solamente de pronto un problema y ya, sino tratar de practicar varios problemas
38	hasta que ellos ya se sientan en confianza, para poder explicar lo que están haciendo.
39	<i>Dentro de los errores frecuentes que cometen los chicos ¿cuáles son los más comunes al comunicar</i>
40	<i>las ideas matemáticas?</i>
41	Bueno, principalmente lo que yo he observado, es la falta de apropiación con un concepto o
42	definición, entonces a veces no comprenden qué concepto están usando para solucionar cierto
43	problema, entonces lo que ellos intentan es como repetir tal vez lo que se está haciendo sin llegar a
44	un proceso de comprensión más allá o de lectura y eh...tal vez esto genera bastantes errores.
45	Pareciera que los estudiantes piensan que las matemáticas están desligadas de la comprensión
47	lectora, entonces se quedan solamente ... con digamos la ecuación que acabaron de ver, pero no la
48	logran conectar con un ejercicio práctico y esto genera pues errores en su comunicación. DOC1-P3-
49	O1
50	Muchísimas gracias vamos con la cuarta pregunta
51	4. ¿Cómo desarrolla usted la comunicación no verbal (algebraica, simbólica o gráfica) en la
52	enseñanza y aprendizaje matemática?
53	Incorporando representaciones simbólicas como: las tablas, las ecuaciones, los gráficos. Hay
54	software también que permiten desarrollar temáticas y generar un entorno de comunicación de
55	manera no verbal y últimamente me ha funcionado mucho he incorporado en el aula de la
56	gamificación, creo que la gamificación es una herramienta muy valiosa para la comunicación no
57	verbal, en donde ellos además de desarrollar procesos matemáticos, se despierta una motivación
58	como intrínseca de los estudiantes, para solucionar los temas que estamos viendo.
59	<i>Hábleme un poquito más, ¿en qué consiste la gamificación que usted está usando en el aula qué</i>
60	<i>tipo de ejercicios propone allí para hacer esa comunicación no verbal?</i>
61	Bueno, en la gamificación, he usado diferentes tipos de gamificación, principalmente los juegos o
62	videojuegos es lo que más... siento que ha despertado la curiosidad de los estudiantes, la mayoría de
63	gamificaciones que uso tienen como una estructura similar y es que los estudiantes deben resolver
64	un reto y esto les va a dar puntos extra, bonos extra o estrellitas, o los va a situar en un ranking
65	donde ellos van a poder ver su desempeño. La última gamificación que usé fue una aplicación en la
66	que ellos en casa, debían atravesar como unos ecosistemas y para poder atravesar esos ecosistemas
67	debían solucionar algunos problemas de pensamiento computacional, lo cual desarrolló como sub-
68	habilidades muy interesantes en los estudiantes, principalmente de razonamiento lógico y esto me
69	permitió pues... observar que algunos chicos que no destacaban tanto en matemáticas, si tenían esas
70	habilidades muy bien desarrolladas y partiendo de ahí y de esa satisfacción de ellos de que les fue
71	muy bien, en estos retos, cambió su perspectiva de las matemáticas y el interés de estos chicos en el

72	aula, de una manera muy significativa y positiva y sus resultados pues, efectivamente mejoraron.
73	DOC1-P4-O1
74	5. ¿cuál cree usted que es la importancia de la pregunta en la comunicación matemática?
75	La pregunta indaga un poquito más allá y permite ver si el estudiante está comprendiendo el tema o
76	no, siento que la pregunta es una herramienta muy valiosa porque a través de la pregunta se puede
77	incluso despertar la curiosidad en el proceso de enseñanza, cuando un estudiante logra generar un
78	cuestionamiento, instintivamente vamos a intentar darle una solución, eso va a permitir que el
79	estudiante pueda generar un proceso de razonamiento, de resolución de problemas y creo que es
80	una herramienta valiosa, un estudiante que es curioso es un estudiante que lo más probable es un
81	estudiante que logre comprender el tema, sea exitoso en su proceso de aprendizaje.
82	¿Con que frecuencia utiliza la pregunta en clase?
83	En clase, siempre inicio con una pregunta o cuando evaluó... yo hago evaluación la tradicional que es
84	la escrita, pero también procuro en los espacios sobre todo de trabajo colaborativo entre los
85	estudiantes en el aula hacer preguntas clave y en esas preguntas cuando ellos están desarrollando
86	un problema, cuando ellos están trabajando en equipo voy y les pregunto bueno ¿por qué hiciste
87	esto?, ¿cómo hiciste eso?, ¿qué piensan de aquello? Ellos empiezan a generar su proceso de
88	razonamiento y creo que es indispensable en el proceso de enseñanza para mí, creo que no podría
89	encontrar otra manera de conectar sino es a través de esa curiosidad que despierta la pregunta.
	DOC1-P5-O1

Docente 2

	Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 25 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: DOC2.
	TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA
1	Noviembre 25 con la docente XXXXXXXX del área de matemáticas del grado 9° cómo se
2	encuentra Muy bien profesora Mónica gracias.
3	Vamos a iniciar esta entrevista cuyo objetivo es analizar el proceso de comunicación matemática la
4	primera pregunta profesora XXXXX es:
5	1. ¿Cuál es su opinión sobre el proceso de comunicación en la enseñanza de la matemática?
6	Bueno profesora Mónica a mi percepción en cuanto al proceso de la comunicación considero que
7	es fundamental, dentro del proceso de comunicación se incorporan muchas variables: la confianza
8	considero que es fundamental, la postura, actitud del docente frente al grupo de estudiantes me
9	parece también importante, considero que un docente debe intentar siempre bajarse al nivel de
10	los estudiantes para que desde un inicio se logre esa horizontalidad en la comunicación, porque es
11	que cuando usamos un lenguaje muy rebuscado, puede darse en los estudiantes determinada
12	confusión, es tratar de que ellos entiendan, si hay de pronto alguna palabra incluso nueva para
13	ellos, es importante también usar la etimología, por ejemplo en los estudiantes equilátero, por qué
14	se llama un triángulo equilátero, de dónde el prefijo, "equi" qué significa, es muy importante, muy
15	importante la comunicación y en general que haya un ambiente de aprendizaje propicio para que
16	se dé esa buena comunicación. DOC2-P1-O1
17	2. ¿Cómo desarrolla usted la comunicación en la enseñanza de los problemas matemáticos?
18	Bueno aquí hay que hacer claridad de la diferencia en que hay entre un problema matemático y un
19	ejercicio matemático, estamos hablando de los problemas, sí es muy importante que un estudiante

20	comprenda el problema el enunciado al problema porque si no se da esa comprensión él no va a
21	poder resolver correctamente el problema, entonces sí es muy importante cómo se ve esa
22	comunicación. Yo inicialmente, procuro, evito, tomar problemas de las redes, de los libros, siempre
23	la planeación me parece a mí importante y tratar de que el lenguaje del problema sea un lenguaje
24	sencillo para los estudiantes, porque muchas veces, incluso en mis primeros años, que se guiaba de
25	pronto por algún libro uno tomaba literalmente el problema y que de pronto los lenguajes fueran
26	diferentes, las monedas, por ejemplo el tipo de moneda pues uno procura bajarlo al nivel de ellos,
27	a la comprensión de ellos, me parece importante, que siempre uno tiene que tratar de
28	contextualizar los problemas al contexto de los estudiantes.
29	Bueno usted quiere enseñarle a resolver problemas a sus estudiantes ¿cómo desarrolla esa clase?
30	Bueno inicialmente, proponer un problema con un lenguaje sencillo y escucharlos, proponer el
31	problema, por ejemplo, cuando se manejan ecuaciones, cómo poder ellos resolver si tengo nueve
32	monedas idénticas y necesito con el uso de una balanza determinar cuál es la moneda que tiene un
33	diferencial en el peso, si por aspecto todas son iguales, ¿cómo puede establecer? ¿está
34	comprendido el problema? volverlo a enunciar y de pronto que otro compañero, un estudiante lo
35	vuelva a explicar e intentar encontrarle solución a ese problema, entonces ellos van participando,
36	uno busca estrategias, puede armar subgrupos en el salón y tratar de que ellos planteen
37	estrategias para llegar a la solución y luego irlos escuchando, ah bueno, y alguien de pronto dirá yo
38	tengo otra estrategia que me sale con el menor número de veces que se usa la balanza, ha bueno
39	como lo hizo, siempre procurando usar un lenguaje sencillo, a mí sí me parece que esa es la clave,
40	en una ocasión le contaba yo una anécdota que tuve en primaria, hablando de perímetro y los
41	estudiantes para mí, consideraba que tenían claro el concepto de perímetro y en el momento en
42	que resolvíamos un problema les hablaba de un encaje, que se le iba a colocar alrededor de un
43	mantel que tenía forma rectangular, pero resulta que ellos la palabra encaje.... que para mí era un
44	botecito en una tela, en un tejido especial, pero los niños no tenían claro esa palabrita encaje ¿qué
45	es encaje para colocar al borde del mantel? entonces ellos no entendía, y o sorpresa para mí, que
47	no resolvieron el problema, entonces yo decía pero por qué, si ellos tenían claro el concepto de
48	perímetro, pero el problema en sí no lo comprendieron por una palabrita, el significado de una
49	palabrita, entonces sí, tratar de ser muy sencillo en el lenguaje, e ir gradualmente aumentando el
50	grado de complejidad.
51	Gracias profesora XXXXXX. DOC2-P2-O1
52	3. ¿Cuáles cree usted son las causas para que el estudiante comunique erróneamente
53	durante la clase de matemáticas?
54	Bueno, primero ellos tienen su riqueza de lenguaje... es muy baja, a los niños se les dificulta, a
55	veces ellos no encuentran como la palabra, no es que ellos no sepan es que a veces a ellos se les
56	dificulta expresarse por el poco lenguaje, por eso es tan importante la riqueza del lenguaje, cuando
57	un niño por ejemplo lee, uno encuentra que tiene mayor facilidad para expresar sus ideas, busca
58	palabras y cómo lo dijera yo mejor profe para que me entiendan mis compañeros o para que usted
59	me entienda, pero cuando hay una pobre riqueza del lenguaje al estudiante se le dificulta más, en
60	tanto para que él comunique como para que interprete, eso es fundamental, bueno ahí, a veces los
61	profesores cometemos el error de ser muy explicativos al momento de darles un problema,
62	tratamos de dárselo bien masticadito y cuando ellos se enfrentan solitos a una prueba escrita, ahí
63	es la dificultad, porque ya no hay quien le pueda aclarar con cierto lenguaje. Yo pienso que la
64	dificultad de ellos es esa la falta de riqueza en el lenguaje. DOC2-P3-O1
65	4. ¿Cómo desarrolla usted la comunicación no verbal (algebraica, simbólica o gráfica) en la
66	enseñanza y aprendizaje matemática?
67	Esa comunicación no verbal... yo pensaría, esa interacción que puedo hacer con el estudiante. Yo
68	trato, procuro al máximo de conectarme con los estudiantes, haciendo el recorrido por el salón,

69	tocándoles el hombro, haciéndolos sentir importantes, que él cuando manifieste algo... bueno
70	puede ser que la idea precisamente conectada con lo anterior, él no tenga la claridad al momento
71	expresarse, pero entonces yo le busco redondearle la idea, cuadrarle la idea que él quiere
72	expresar. Cuando hablamos del lenguaje no verbal, yo uso mucho la gráfica, yo afortunadamente
73	tengo una habilidad en cuanto al dibujo y entonces el mostrarle que un avión suelta un objeto...
74	entonces cómo va el avión, como el viento influye para que el objeto que suelta no caiga de forma
75	vertical, sino que logre la inclinación, el estar haciendo todo eso y que ellos lo vean me parece que
76	es fundamental. En cuanto a la interacción docente estudiante, las miradas, hacer el contacto
77	visual, en clase cuando se ve a alguien que de pronto no está conectado, por medio del apellido o
78	por medio del nombre hacerlo participe de la clase, me parece que son muchas estrategias que
79	uno ahorita de pronto no las tiene uno como presentes, pero uno como maestro tiene muchas
80	estrategias de lenguaje no verbal, la miradas, el levantarle la ceja, el hacerle con el pulgar arriba al
81	niño cuando hizo una buena participación, o si le dijo a alguien que se callara entonces decirle que
82	eso está bien, pienso que esa gratificación la necesitan mucho los estudiantes para hacerles
83	motivación, para hacerles ver la importancia del aprendizaje. DOC2-P4-O1
84	5. ¿Cuál cree usted que es la importancia de la pregunta en la comunicación de la
85	matemática?
86	sí esto es en la parte filosófica, la importancia de la pregunta y cómo muchas veces podemos
87	cambiarla.... cuando uno está en una clase oral, uno le puede hacer la pregunta al estudiante y él se
88	queda pensando... es que muchas veces no es que no sepa, sino que no entendió la pregunta y en
89	ocasiones no podemos encontrar con que es que la pregunta está mal formuladas, se presta para
90	otra interpretación, muchas veces uno como profesor tiene que tener esa....mente abierta, como
91	qué le digo yo, bueno, la planeación aquí es fundamental es que yo digo que cuando llegamos sin
92	planeación improvisamos y de pronto no aunque a veces también ante la clase mejor preparada se
93	encuentra uno con que el estudiante no le capto, no respondió lo que uno esperaba que
94	respondiera, cuando se da de manera verbal pues es fácil uno contra preguntar y tratar de irlo
95	llevando hacia donde uno quiere, es muy importante que el estudiante pregunte, yo siempre he
96	favorecido mucho la pregunta... y vuelvo al cuento de la confianza y de la tranquilidad y ahí sí es la
97	actitud del docente que de esa posibilidad, porque a veces uno se encuentra con que hay docentes
98	que no permiten, su actitud no les permite darle como esa confianza al estudiante que haga una
99	pregunta, y pienso que en la pregunta esta la riqueza del aprender, si yo veo que un estudiante me
100	hace una pregunta y esa pregunta no va en conexión, yo digo aquí hay algo... o yo estoy fallando o
101	el estudiante no está prestando la suficiente atención para la comprensión del concepto que se
102	quiere dar, pero si yo veo que va adelantado, muy bien pues seguimos en esa tónica. Es muy muy
103	importante muy importante la pregunta, tanto del docente como del estudiante, yo digo al final de
104	la clase, bueno chicos hay alguna pregunta, si todos se quedan callados es porque no le
105	entendieron nada o todos quedaron con el concepto, pero luego cuando uno se le acerca y le dicen
106	no profe es que no le entendí, pero bueno, pregunten no pasa nada, aquí todos de hecho todos
107	estamos aprendiendo y entre ellos... muchas veces no es el temor al mismo profesor, sino a sus
108	compañeros, ellos en estas edades de secundaria octavo a noveno, es el temor de que de pronto
109	se burlen, de que de pronto... pero es muy importante para uno como docente desde un principio
110	establecer el momento del aprendizaje, como momento donde todos estamos aprendiendo, donde
111	todos y donde el respeto debe primar, porque si hay un respeto y ellos se sienten con la confianza
112	de preguntar...uy... con una pregunta y no hay mayor satisfacción para uno cuando fue estudiante
113	de que le aclararan una duda que uno tenía, que le haga ese despertar para que se dé ese
114	verdadero aprendizaje.
	Muchas gracias profe. DOC2-P5-O1

Docente 3

	<p>Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 27 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: DOC3.</p>
	<p>TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA</p>
1	<p>Bueno hoy estamos 27 de noviembre con el profe XXXXXX profesor del área matemática del</p>
2	<p>grado 8° profesor XXXXXX cómo se encuentra en el día de hoy.</p>
3	<p>Gracias profe Mónica aquí a la expectativa de las preguntas de la entrevista.</p>
4	<p>Profe David recuerde que esta entrevista es sobre su quehacer y trabajo en el aula, sus</p>
5	<p>percepciones, sus sentimientos, sus emociones y todo lo que este trabajo pedagógico encierra en</p>
6	<p>el aula, para iniciar vamos a empezar con el primer componente que es la comunicación</p>
7	<p>matemática y quisiéramos saber</p>
8	<p>1. ¿Cuál es su opinión sobre el proceso de comunicación en la enseñanza de la</p>
9	<p>matemática?</p>
10	<p>Bueno profe Mónica, es esencial, la comunicación en la matemática es esencial ya que pues</p>
11	<p>permite que los estudiantes puedan comprender muchísimo mejor lo que se va a enseñar, es</p>
12	<p>importante pues que se explique de una manera clara, con los conceptos que deben ser, con los</p>
13	<p>nombres correctos que deben ser y pues para así hacer más efectiva, más clara pues las clases</p>
14	<p>dentro del aula, identificando pues lo que son las dudas de los estudiantes, mirando el</p>
15	<p>razonamiento también, pues que ellos pueden realizar respecto a un tema específico y pues la</p>
16	<p>buena comunicación fomenta ese desarrollo de la clase tanto a nivel grupal como a nivel</p>
17	<p>individual. DOC3-P1-O1</p>
18	<p>2. ¿Cómo desarrolla usted la comunicación en la enseñanza de los problemas</p>
19	<p>matemáticos?</p>
20	<p>Bueno para la enseñanza de los problemas matemáticos lo que realizo yo en mis clases es que</p>
21	<p>fomento esa habla, esa interacción entre los estudiantes a través por ejemplo de actividades en</p>
22	<p>grupo, actividades colaborativas, de la mano de la forma verbal y la forma escrita, con el ánimo</p>
23	<p>pues de que los estudiantes presenten, justifiquen o tengan claro todas las ideas que ellos tengan</p>
24	<p>sobre el tema; También pues a nivel grupal con otros compañeros, También utilizo preguntas</p>
25	<p>para que ellos reflexionen sobre los procesos, se emplean también por ejemplo, diagramas para</p>
26	<p>mirar para representaciones gráficas y pues para reforzar esas actividades, esos problemas que se</p>
27	<p>van desarrollando durante las clases. DOC3-P2-O1</p>
28	<p>muchas gracias profe tercera pregunta</p>
29	<p>3. ¿Cuáles cree usted son las causas para que el estudiante comunique erróneamente</p>
30	<p>durante la clase de matemáticas?</p>
31	<p>Bueno creo que dentro de las principales esta la falta de comprensión de los conceptos</p>
32	<p>matemáticos de parte de los estudiantes, también ese temor que tienen los estudiantes hacia las</p>
33	<p>matemáticas, de pronto se les infunda erróneamente en casa de que las matemáticas son</p>
34	<p>difíciles, de que las matemáticas no se comprenden y pues eso hace que ellos tengan una barrera</p>
35	<p>ahí respecto a lo que es la enseñanza de la matemáticas, a lo que son los temas de matemáticas,</p>
36	<p>también de pronto la falta de la comunicación del vocabulario matemático que ellos tengan, de</p>
37	<p>pronto pueden comprender algo, que se realiza, que se puede hacer, pero esa falta de los</p>
38	<p>conceptos claro respecto a cómo se llama, cómo se dice, qué es esto, hace que de las</p>
39	<p>perspectivas del docente pareciera que él no comprendiera eso por la forma como él lo dice,</p>
40	<p>también la falta de comprensión de lo que se está... o lo que se quiere que realicen respecto a un</p>

41	problema matemático, lo pueden leer, pero no lo pueden comprender y pues eso hace que al
42	finalizar de pronto, para el desarrollo de ese problema matemático no sepan que hacer y no
43	saben que es lo que le están preguntando y tampoco no saben que responder ellos. DOC3-P3-O1
44	4. ¿Cómo desarrolla usted la comunicación no verbal (algebraica, simbólica o gráfica) en la
45	enseñanza y aprendizaje matemática?
47	Bueno para el desarrollo de la comunicación no verbal, trata uno de enseñar o de traducir un
48	problema escrito a un lenguaje simbólico, donde eso que está escrito lo podemos poner en forma
49	de símbolos matemáticos para que quede claro, también el uso de representaciones gráficas, por
50	ejemplo gráficos, tablas, diagramas, todo pues como para realizar y desarrollar e interpretar pues
51	resultados de lo que me están preguntando, también se realiza trabajo actividades de relaciones
52	y expresiones algebraicas con cosas de la vida cotidiana, cosas reales, también pues lo que trato
53	de hacer es revisar o reforzar constantemente esa interpretación matemáticas en el estudiante.
54	El estudiante debe tratar de aprender o desarrollar esa interpretación de que se tenga de los
55	problemas, analizar y ser muy constante en la lectura para que ellos puedan interpretar y poder
56	escribir en forma de símbolos matemáticos eso que se está preguntando, importante siempre
57	que lo que se haga en forma matemática también se relaciona en un contexto y viceversa. DOC3-
58	P4-O1
59	muchas gracias profe
60	5. ¿Cuál cree usted que es la importancia de la pregunta en la comunicación de la
61	matemática?
62	Es un papel fundamental es importante, porque en las preguntas se promueve el pensamiento
63	crítico de ellos, también favorece la participación de ellos, por ejemplo a veces mi clase no
64	quieren participar entonces uno hace estrategias para de pronto en cierta manera obligarlos a
65	ellos a participar, para que ellos compartan las ideas, permite también de pronto identificar
66	dificultades que tengan ellos, cuando ellos se comunican, cuando ellos dicen las cosa, porque hay
67	veces no dicen nada, cree uno que todo está resuelto y al haber esa falta de comunicación, algo
68	les hace falta, alguna explicación más, entonces uno creería pues que ya aprendieron y no es así.
69	Las preguntas bien formuladas también pueden conducir a los estudiantes a la resolución de ese
70	problema, entonces es importante pues para ello utilizar preguntas abiertas e ir enfocando esas
71	preguntas a que el estudiante pueda coger ciertas cositas de un problema matemático para que
72	él pueda desarrollarlo. DOC3-P5-O1
	Muchas gracias

PARA EL DOCENTE Y EL ESTUDIANTE- LA COMUNICACIÓN EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS

1. ¿Para ti que es la resolución de problemas matemáticos?
2. ¿Cómo cree usted que deberían actuar para llegar a solucionar situaciones problémicas de la vida cotidiana?
3. ¿Cuál cree usted que es la importancia de las representaciones simbólicas al solucionar problemas matemáticos?
4. ¿Cómo considera usted que se debe desarrollar la comunicación durante la resolución de problemas matemáticos?
5. ¿Cómo se evalúa en clase las ideas matemáticas que surgen durante la resolución de problemas?

Docente 1

	<p>Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 22 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: DOC1.</p>
	<p>TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA</p>
1	<p>1. ¿Para ti que es la resolución de problemas matemáticos?</p>
2	<p>La resolución de problemas matemáticos implica aplicar conocimientos matemáticos para</p>
3	<p>encontrar una solución a una situación real o abstracta, además del cálculo que los estudiantes</p>
4	<p>deben tenerlo apropiado para poder llegar a esta etapa de la enseñanza, ellos deben analizar,</p>
5	<p>razonar y tener la capacidad de conectar conceptos vistos para poder solucionar el problema que</p>
6	<p>se les está presentando en ese momento.</p>
7	<p>¿Cuáles serían los pasos claves en la resolución de problemas?</p>
8	<p>Podría resumirlo, primero ellos deben identificar el problema entonces analizar qué datos te</p>
9	<p>entrega el problema, en qué contexto está ese problema, qué solución se requiere, luego los</p>
10	<p>estudiantes de manera individual o colectiva deben buscar la estrategia y el concepto adecuado</p>
11	<p>para esa solución, el siguiente paso sería desarrollar el proceso matemático que se requiere y esto</p>
12	<p>les va a permitir obtener unas conclusiones, en las conclusiones los chicos deben evaluar ese</p>
13	<p>proceso y mirar si la respuesta se ajusta a la necesidad del problema que ellos están analizando.</p>
14	<p>muchas gracias profe Lina, continuamos con esta segunda pregunta DOC1-P1-O2</p>
15	<p>2. ¿cómo cree usted que debería actuar para llegar a solucionar situaciones problemáticas</p>
16	<p>de la vida cotidiana?</p>
17	<p>Bueno esta pregunta, podría acercarse tal vez a lo que implica la observación, si hablamos de la</p>
18	<p>vida cotidiana por ejemplo de nuestros estudiantes, creo que hay que conocer el contexto de</p>
19	<p>nuestros estudiantes el contexto social, el contexto económico de ellos, para poder brindarles</p>
20	<p>problemas que se ajusten a lo que ellos conocen como cotidiano y a partir de ahí de esa</p>
21	<p>observación creo que está muy ligado el análisis, entonces creo que esas dos habilidades son</p>
22	<p>importantes para poder abordar esto, pienso que están ligados porque los estudiantes digamos</p>
23	<p>que son seres íntegros, entonces cuando las matemáticas se desligan completamente de lo que es</p>
24	<p>su realidad y su contexto, puede parecer algo complejo o difícil o ajeno a ellos y de esta manera es</p>
25	<p>muy complicado que ellos puedan apropiarse de conceptos, definiciones e incluso poder llegar a</p>
26	<p>un análisis de problemas, entonces pienso que al conectarlo con el contexto se desarrollan</p>
27	<p>habilidades que son importantes en el proceso matemático como el razonamiento lógico, creo que</p>
28	<p>no puede darse de otra manera, sino es llevando las matemáticas a una resolución de un</p>
29	<p>problema ojalá que sea cotidiano para ellos, creo que esto les permite conectar estos conceptos,</p>
30	<p>poder apropiarse de ellos y llegar a una fase de análisis y de resolución que no se daría de otra</p>
31	<p>manera. DOC1-P2-O2</p>
32	<p>Muchas gracias seguimos con la tercera pregunta</p>
33	<p>3. ¿Cuál cree usted que es la importancia de las representaciones simbólicas?</p>
34	<p>Creo que la importancia principal es que hacen un puente de comunicación al simplificar algunas</p>
35	<p>conclusiones o algunos términos matemáticos de forma simbólica, permite que sea más sencillo</p>
36	<p>para la persona que está observando la comprensión, permite simplificarlo de manera más precisa</p>
37	<p>que tal vez, hablar de conceptos o definiciones o temas que tal vez, son familiares para la persona</p>
38	<p>que expone, pero la persona que escucha pues apenas está apropiando de eso y además creo que</p>
39	<p>es importante para la toma de decisiones, en estadística por ejemplo, es muy importante poder</p>
40	<p>simplificar y poder ver la información de una forma más organizada, más clara visualmente más</p>
41	<p>amigable para poder coger esa información y tomar mejores decisiones con ella.</p>

42	En el estudio de la geometría es muy importante, para un estudiante por ejemplo ver la ecuación
43	del área de un cuadrado en un papel puede resultar algo completamente ajeno y sin conexión
44	real, de qué es lo que estamos haciendo, al mostrárselo de manera visual o incluso a través de
45	bloques o de juegos que representan este tipo de elementos geométricos hace que ellos puedan
47	entender qué es lo que están haciendo y qué es lo que están hallando incluso tocar y entender
48	cómo es un área por ejemplo, volviendo al ejemplo inicial entonces sí permite que ellos puedan
49	comprender principalmente. DOC1-P3-O2
50	Muchas gracias cuarta pregunta
51	4. ¿cómo considera usted que se debe desarrollar la comunicación durante la resolución de
52	problemas matemáticos?
53	Bueno, cuando voy a intentar introducir un concepto nuevo, lo que hago es iniciar con una
54	pregunta clave que despierte la curiosidad del estudiante, ojalá que sea algo que sea familiar para
55	ellos, algo que los rete como a intentar solucionar, algo relacionado y luego empezamos con
56	definiciones con conceptos, para finalmente explicarles cómo se desarrollan estos conceptos,
57	cómo se definen, cómo se realizan las operaciones matemáticas necesarias y finalizamos con un
58	reto en el que ellos van a intentar darle solución a la pregunta inicial, donde ellos van a proponer
59	soluciones, donde ellos van a intentar encontrar en qué parte del concepto que aprendimos le
60	están dando respuesta a la pregunta inicial, que pues, la idea es que haya despertado su
61	curiosidad para que ellos se reten a sí mismos a apropiarse de ese conocimiento. DOC1-P4-O2
62	Muchas gracias profesora XXXXXX, vamos con la quinta pregunta:
63	5. ¿Cómo se evalúa en clase las ideas matemáticas que surgen durante la resolución de
64	problemas?
65	Bueno, primero está la parte del razonamiento lógico a donde ellos desarrollan su ecuación o lo
66	que esté del concepto que estén viendo y llegan a una respuesta que sea clara y que cumpla la
67	necesidad que de lo que se está buscando, pero además es importante tener en cuenta la claridad
68	de la comunicación creo que hace parte de la rúbrica de evaluación y se puede llegar incluso a
69	tener en cuenta la creatividad de las soluciones propuestas, cuando un estudiante logra encontrar
70	una solución diferente a la que el maestro ha planteado, es un estudiante que se apropió del
71	concepto, entonces pienso que son tres aspectos importantes la claridad de la comunicación, el
72	razonamiento lógico y la creatividad en la solución del problema. DOC1-P5-O2
	Muchísimas gracias profe XXXXX

Docente 2

	Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 25 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: DOC2.
	TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA

1	1. ¿Para ti que es la resolución de problemas matemáticos?
2	Bueno resolver problemas matemáticos es cuando uno se enfrenta a una situación que no tiene
3	respuesta inmediata, es algo que uno primero lo tiene que leer más de una vez, a veces uno
4	vuelve... y a veces lo lee incluso mentalmente... y uno bueno, pero aquí... y entonces empieza uno
5	a intentar dentro de su mente a buscar recursos, ya sean recursos del mismo aprendizaje para
6	intentar resolverlos. Un problema matemático dice George Polya ... un problema matemático bien
7	planteado es de gran riqueza para un estudiante porque puede hacerle surgir y despertar todo ese
8	cúmulo de curiosidad y creatividad en el estudiante, resolver problemas no se trata de hacer
9	ejercicios y el que responda primero, no. Un problema matemático es aquel que requiere de
10	pensar, repensar, de buscar estrategias, encontrar un camino de solución y la riqueza está cuando
11	escuchamos que hay varios caminos, varias formas de resolver el problema, alguna más
12	complejas, otra más cortas, otra más sencillas, otra más lógicas, unas gráficas, otras con
13	ecuaciones, otras sí usando lenguaje matemático de manera sencilla y un problema matemático a
14	veces no tiene que tener la mayor riqueza del lenguaje, se dice que los problemas matemático
15	incluso son los de enunciado más sencillo, eso ... un problema matemático no es un ejercicio, un
16	problema matemático es aquel que yo puedo resolver usando diferentes estrategias, muchos
17	caminos, eso es un problema matemático. DOC2-P1-O2
18	Gracias profe XXXXXXX
19	2. ¿Cómo cree usted que deberían actuar para llegar a solucionar situaciones problemáticas
20	de la vida cotidiana?
21	Bueno cómo actuar frente... pienso que la paciencia, la perseverancia, siento que a los niños se les
22	deben enfrentar a problemas matemáticos desde su niñez a través de la lúdica, que ellos se
23	enfrenten a retos, a desafíos, que les permita superar sus miedos, sus temores y que les haga
24	trabajar la persistencia, la constancia, porque no necesariamente.... por eso es un problema
25	porque no tiene solución inmediata. Yo pienso que, un aporte grande de la resolución del trabajo
26	con resolución de problemas es justamente enseñarle al jovencito que en la vida también tenemos
27	problemas y que los vamos a tener que enfrentar y tratar de buscarle solución y probablemente la
28	estrategia que yo seleccione no me lleve a la solución, pero eso no indica que el problema no
29	tenga solución, tengo entonces cambiar de estrategia, yo pienso es la confianza en él mismo, la
30	perseverancia, la disciplina, entonces ¿cómo debería yo actuar? de manera positiva, es importante
31	insistirles... yo como docente, decirle al niño, porque es que ellos a veces llegan con que no yo ni
32	siquiera lo leo porque profesora es que yo no soy bueno para matemáticas, esto no se trata de ser
33	bueno o no, léalo papá, léalo, trate de entenderlos y usted como lo resolvería y ahora en la vida
34	real, cuando los lleva al contexto y uno les dice por ejemplo, en matemáticas para el consumo, si
35	usted se encuentra frente a dos productos, este producto tiene menor cantidad y vale esto, este
36	otro producto de la misma marca, tiene mayor cantidad y vale esto, usted cómo puede establecer
37	cuál de los dos productos tiene un mejor rendimiento económico para usted, ¿cuál de los dos
38	elegiría y por qué? eso puede ser un problema matemático y él tiene que empezar con las
39	proporciones, él puede decir no profe porque entre más grande mejor,... ah bueno, pero tiene un
40	argumento matemático, entonces es que no es dar respuestas inmediatas, sino que él tenga que
41	pensar y buscar estrategias. Cómo yo puedo comparar... ha bueno profesora si yo saco a como
42	sale cada mililitro ...ha bueno esa es una manera, que él mismo vaya llegando a sus propias
43	soluciones.
44	Si uno al niño o al joven siempre le está hablando de problemas que muchas veces a ellos no.... no
45	los toca, no los tocan en su ser, pues no es que ... este tipo de problemas.... y ahí está la
47	creatividad también del docente, de dónde lo puede aplicar es que yo vuelvo y digo, yo por eso
48	soy muy abierta a no casarme con seguir un libro, no, ahí está el trabajo del docente, su
49	creatividad, tratar... cómo puedo yo hacer de que el muchacho entienda las ecuaciones, por

50	ejemplo, cómo puedo yo hacer para que él entienda las estructuras algebraicas, cómo le puedo
51	bajar ese conocimiento a una situación que le permita a él verlo dentro de su contexto. DOC2-P2-
52	O2
53	Bueno muchas gracias
54	3. ¿Cuál cree usted que es la importancia de las representaciones simbólicas al solucionar
55	problemas matemáticos?
56	Aquí hay una anécdota Mónica, yo les pregunto a los niños inicialmente cuando los recibo, ¿cuál?
57	es su materia favorita? Porque... ¿por qué les gusta? y ellos me dicen no profe a mí me gustaba
58	la matemáticas antes de que se empezara con las letras....Jajaja le gustaban las matemáticas
59	cuando solamente eran números, pero entraron las letras y aborrecieron la matemática, entonces
60	entrar a hablarles de la importancia ... ¿por qué entran las letras? porque es que se necesita
61	generalizar, entonces las letras entran para aumentar precisamente... para darle una
62	generalización, darle un mayor peso al contenido matemático, cuando ellos empiezan a entender
63	esto, de lo que representa un símbolo, una letra, y que ellos entiendan que la letra me está
64	diciendo algo que cambia ... que yo le puedo dar valores a esa letra, la simbología es muy
65	importante muy importante, bueno, aquí también la buena escritura, la buena nomenclatura,
66	que las letras estén bien escritas y por qué, la simbología, el orden, eso me parece que hace parte
67	del lenguaje, es darle peso, a mí me parece que el símbolo es fundamental, el lenguaje simbólico
68	es fundamental, yo les digo incluso a los estudiantes que una de las muestras, de que me muestre
69	a mí como docente que un estudiante es bueno en matemáticas, es cuando logra pasar del
70	lenguaje natural al lenguaje matemático y viceversa, del lenguaje matemático al lenguaje natural,
71	cuando él logra al darle un problema y pueda expresar ese problema, cuando uno está resolviendo
72	ecuaciones, entonces uno les da el problema y él debe escribir ese problema en lenguaje
73	matemático, cuando al niño se le facilita eso... yo digo, el chico lo ha comprendido, está ahí ya esa
74	formación lógica matemática en su mente, cuando hay esa dificultad... es un proceso que se tiene
75	que dar, y también cuando él ve la ecuación y logra interpretarla en un lenguaje natural, ese paso,
76	esa transposición diría yo, esa traducción, esa capacidad de traducir de un lenguaje a otro, es una
77	riqueza fundamental y cuando uno descubre que un estudiante la tiene, son los estudiantes que
78	fluye con ellos, de ahí en adelante el conocimiento matemático es mucho más fácil para ellos.
79	DOC2-P3-O2
80	4. ¿Cómo considera usted que se debe desarrollar la comunicación durante la resolución
81	de problemas matemáticos?
82	Bueno ahí pienso que uno como docente es un factor fundamental, esa comunicación asertiva, yo
83	repito el tratar de llevar al estudiante hacia ayudarlo en la construcción, no darle, sino ir
84	construyendo con él, porque es que ese en la resolución de problemas a mí me parece que eso es
85	fundamental, que él sepa que el profesor va ahí, pero que no sea el profesor el que se lo resuelva
86	no, sino que vaya ahí por medio de esa comunicación asertiva, también pienso que un error que se
87	comete...esa comunicación negativa... y ahí es cuando el estudiante cierra completamente su
88	mente y su amor por la matemática, por eso es muy delicado. Yo sí pienso que aquí nos debemos
89	llenar de mucha paciencia, de mucho amor por la enseñanza. El querer ver a ese niño que se
90	despierta ... ese de verdad, poder ver esas mentecitas de cada uno de los niños, de los jóvenes,
91	cómo se le puede despertar. Yo he tenido experiencia muy positivas al respecto y bueno cómo no
92	decirlo también, uno ha tenido errores que pronto le pueden pesar en su mente y en su corazón,
93	como una palabra puede construir o puede destruir, puede abrirlo hacia las capacidades, porque
94	en últimas todos tenemos capacidades, absolutamente todos, la matemáticas ya no es esa área
95	que era exclusiva para algunos, todos podemos llegar, todos, que requiere de más esfuerzo, sí,
96	que requiere más trabajo, sí, que requiere de una atención plena que es la dificultad que tenemos
97	ahorita en las aulas, el uso de celulares no les permite a los chicos esa atención plena pero, ellos

98	se dan cuenta cuando uno habla con ellos. Ellos dicen sí profe, la atención es clave para
99	comprender un concepto, y uno les dice muchas veces una atención de cinco minutos en la
100	construcción del concepto, cuando la cogen ellos solito se van, el lenguaje en esa construcción en
101	la resolución de problemas es fundamental, y repito acá, hablando del docente, es esa
102	comunicación asertiva un punto clave. DOC2-P4-O2
103	5. ¿Cómo se evalúa en clase las ideas matemáticas que surgen durante la resolución de
104	problemas?
105	Bueno, el tener en cuenta...el valorar.... Yo les digo a los estudiantes ustedes son más que una
106	nota a ustedes una nota no los determina, yo les tengo en cuenta a ellos ... y yo les digo un
107	apunte, una participación que ellos hagan dentro de la clase, una pregunta, un aporte ante el
108	planteamiento de un problema, ante la solución de un problema, me está mostrando a mí que él
109	está pensando, que él está llevando a cabo su proceso de aprendizaje, eso para mí tiene mucha
110	más importancia que incluso luego que presentó la evaluación y en la evaluación no le fue bien,
111	porque ese día de la evaluación, peleó con la mamá, salió de pelea en la casa, se vino para el
112	colegio bravo a la primera hora la evaluación de matemáticas y de pronto su cabecita no daba
113	para resolver problemas, es tenerle en cuenta a él el proceso, no el resultado en la nota escrita,
114	sino, tenerle todo su proceso. Yo pienso que la evaluación como tal, si lo vemos como evaluación
115	es tenerle en cuenta al joven, que yo como docente me estoy dando cuenta de su proceso y que
116	su proceso no lo muestra solamente la nota de la evaluación, eso hace que, ellos durante la clase
117	se muestran un poco más participativos y eso hace que ... que los aportes no siempre tiene que ser
118	los correctos que todos nos equivocamos y que precisamente del error se aprende. Yo también les
119	digo le digo a ellos en la parte del sistema de evaluación, yo les tengo en cuenta puntos positivos
120	por corregir sus errores en las evaluaciones, eso me parece que me ha funcionado, cuando ellos
121	reconocen dónde se equivocaron, evitan que más adelante cometan el mismo error, el lenguaje
122	tanto uno como profesor en la resolución de problemas y en el proceso aprendizaje, es
123	importante nuevamente la riqueza del lenguaje por eso, necesitamos trabajar de la mano con la
124	lectura, con la lectura. DOC2-P5-O2
	Muchas gracias profesora XXXXXX

Docente 3

	Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 27 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: DOC3.
	TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA
1	1. ¿Para ti que es la resolución de problemas matemáticos?
2	La resolución de problemas matemáticos es tratar de solucionar un problema de la vida cotidiana a
3	través de las matemáticas, en ese sentido pues, se espera que a través de conceptos matemáticos
4	que se hayan visto se puedan utilizar para solucionar un problema de la vida diaria.
5	¿cómo se debe desarrollar ese proceso para poder llegar a la solución de un problema matemático?
6	En los estudiantes toca que ellos desarrollen ciertas habilidades o ciertos algoritmos para solucionar
7	ciertos ejercicios matemáticos, es importante darle como base ese algoritmo al enseñarles bien esa
8	forma de cómo se soluciona un ejercicio pues para que ellos lo puedan aplicar en la solución de un
9	problema. DOC3-P1-O2
10	2. ¿Cómo cree usted que deberían actuar para llegar a solucionar situaciones problemáticas

11	de la vida cotidiana?
12	Pues si es un problema de la vida cotidiana, primero seria leer muy bien el problema para
13	identificar qué es lo que le están preguntando, qué es el problema, comprender cuál es la situación
14	que se va a desarrollar o qué se va a realizar, también debemos analizar muy bien qué es lo que me
15	da ese problema, qué datos tengo, qué es lo conocido, qué es lo no conocido, qué es lo que me
16	están preguntando para darle solución, podríamos plantear una estrategia de solución, ah bueno,
17	que esto se puede realizar de esta forma o se puede realizar de esta otra forma, después de
18	plantear con símbolos matemáticos tratar de solucionar eso con los algoritmos que ya se
19	adquirieron anteriormente y finalmente, dar la respuesta en términos del problema, en términos de
20	lo que me están preguntando ya contextualizado en el problema. DOC3-P2-O2
21	muchas gracias profe
22	3. ¿Cuál cree usted que es la importancia de las representaciones simbólicas al solucionar
23	problemas matemáticos?
24	Es importante porque se puede realizar una representación simbólica de un problema matemático
25	o del contexto para que sea más fácilmente la solución de ese problema, también esas
26	representaciones actúan como un puente entre el lenguaje cotidiano y el lenguaje algebraico
27	estructurado con símbolos matemáticos. DOC3-P3-O2
28	4. ¿Cómo considera usted que se debe desarrollar la comunicación durante la resolución de
29	problemas matemáticos?
30	Bueno, para la resolución de problemas matemáticos, la comunicación debe ser activa, debe ser
31	participativa, fomentar el diálogo ya sea entre los mismos pares de los mismos estudiantes, como
32	también con el docente, usar de pronto un lenguaje claro, ser específico, darle el nombre específico
33	de lo que se está resolviendo, también incorporar múltiples representaciones ya sean de pronto
34	tablas, graficas, expresiones algebraicas y hacer una retroalimentación constante, ya sea entre ellos
35	mismos, entre uno como docente, retroalimentar para mirar cuales son los aportes que uno les
36	puede dar, y también mirar cuales son las falencias que tiene para tratar de subsanar eso que le
37	hace falta. DOC3-P4-O2
38	5. ¿Cómo se evalúa en clase las ideas matemáticas que surgen durante la resolución de
39	problemas?
40	Para evaluar las ideas matemática se puede hacer de diferentes formas, por ejemplo,
41	razonamiento, mirar lo que analizó el estudiante, mirar lo que está diciendo y mirar si eso es lógico
42	o no y tratar subsanar si en dado caso no es lógico, también la claridad en la comunicación, valorar
43	como él expresa las ideas, cómo las dice, la forma como él puede interpretar eso que dijo, también
44	se mira también la interpretación de los resultados, evaluar si los estudiantes interpretan
45	correctamente lo que está diciendo del problema, lo que quiero que ellos hagan o realicen a través
46	del problema, mirar que el contexto del problema pues, que ellos lo tengan claro y tengan claro
47	que es lo que se está preguntando y también priorizar de pronto en el análisis de los estudiantes, si
48	el resultados correcto e incorrecto, dado que sea incorrecto pues mirar que fue lo que pasó, de
49	pronto tuvo algún error acá y si es correcto pues hacerle su respectiva valoración de que, pues sí lo
50	hizo correcto.
51	Bueno, pues la comunicación en la socialización es muy importante porque ciertos estudiantes
52	entre ellos mismos, pueden despejar las dudas de otros compañeros, también se puede mirar
53	cuáles dudas hay o cuáles dudas tienen algunos estudiantes y socializarlo para que ellos analicen y
54	miren que puede haber incorrecto dentro de una solución de un ejercicio de un problema y analizar
55	que ellos no cometan ese mismo error. DOC3-P5-O2
	Muchas Gracias profesor XXXXXXXX.

Estudiante 1

	<p>Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 22 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: EST1. DEL GRADO 6°</p>
	TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA
1	Estamos hoy 22 de noviembre con XXXXXXXXX estudiante del grado 6-1 vamos a hacer una
2	encuesta sobre la comunicación matemática en la resolución de problemas:
3	¿Qué opina sobre la comunicación matemática que se realiza en el aula de clase?
4	Mi opinión es ... en el aula de 6.1, que nos enseñan muchos problemas matemáticos y mucha
5	enseñanza matemática, nos enseña muchas fracciones, muchas ecuaciones y con lo que nosotros
6	vayamos aprendiendo, con la comunicación podemos resolver más la matemática.
7	1. ¿Para ti que es la resolución de problemas matemáticos?
8	Para mí resolver problemas matemáticos es una resolución, bueno la resolución o resolver
9	problemas es lo mismo, la resolución de problemas es como resolver un problema matemático, si
10	Carlos tiene cuatro octavos y María tiene ocho décimos ¿cuánto en total Carlos y María
11	compraron de manzanas? Primero, visualizamos el problema, que nos está preguntando, segundo,
12	resolvemos la pregunta, tercero y último paso desarrollamos la pregunta y tenemos conocimiento
13	de ella.
14	vamos a poner el ejemplo que tú dices Carla tiene cinco octavos y Pedro tiene ocho cuartos por
15	ejemplo quién tiene mayor cantidad por ejemplo sería un problema
16	Primero hay que visualizar el problema, segundo hay que visualizar lo que nos está preguntando,
17	tercero hay que desarrollar la pregunta o las fracciones de Carlos y María con el proceso ya sea
18	con suma, resta, multiplicación o división, de cualquier forma tenemos que hallar la respuesta
19	para saber el total de los dos, cuando yo tengo la respuesta, hago una prueba, una prueba para
20	ver si todo el procedimiento me quedo bien o mal, para después si me quedó bien ir a preguntarle
21	a la profesora y ya que me coloque la nota la profesora, porque con la prueba yo ya puedo saber
22	que me quedo bien. EST1-P1-O2
23	2. ¿Cómo cree usted que deberían actuar para llegar a solucionar situaciones problemáticas
24	de la vida cotidiana?
25	La resolución en mi vida cotidiana, yo lo puedo utilizar cuando ya esté más grande, en una
26	empresa o en algo matemático, porque lo que yo vaya aprendiendo ya puedo aplicar en una
27	empresa. Por ejemplo, si yo estoy en una empresa de contaminación y todas las personas están
28	votando toda la basura a la calle, tengo que colocar mis conocimientos en matemáticas y
29	contratar más estudiantes para que me ayuden a decir a las personas que terminen con esta
30	contaminación del medio ambiente.
31	Con el problema que yo te dije ahorita, primero visualizaría que está pasando en el barrio,
32	segundo tendría que decir a las personas que no tiren más basuras o hablar con ellas y
33	convencerlos que no tiren más basura porque eso daña la contaminación, Yo debería actuar bien
34	con las personas, no maltratarlas mal y pensar primero en lo que yo estoy haciendo, y si ya no
35	podemos con el segundo paso, tenemos que pasar al tercer paso que es hacer un procedimiento y
36	colocar más canecas de basura en cada barrio, y al final decir a las personas del barrio que en cada
37	esquina hay una caneca de basura, para que voten cada uno su basura. La comunicación es
38	importante en la vida cotidiana para resolver problemas porque una persona está hablando y le
39	dice a la otra persona, que necesita que le ayude en una empresa, o para que le ayude a
40	solucionar los problemas que se les está presentando.
41	En la vida cotidiana la comunicación es importante porque se puede hablar con cada persona, con

42	cada ser humano para resolver problemas, por ejemplo, el problema de ir a comprar naranjas, ahí
43	es importante la comunicación de un problema matemático primero la comunicación sirve para
44	visualizar el problema, segundo que nos están preguntando y tercero hacer la pregunta y él al final
45	hacer la prueba si me quedo bien o mal. Prácticamente en los problemas matemáticos la
47	comunicación la haríamos muy poco porque se trata de pensar y analizar que nos están
48	preguntando. EST1-P2-O2
49	3. ¿Cuál cree usted que es la importancia de las representaciones simbólicas al solucionar
50	problemas matemáticos?
51	Bueno en una clase, nosotros hicimos una cuadrícula que se dividía en cuatro partes, mejor dicho,
52	un cuadrado que se dividía en cuatro partes, de ese cuadrado nos estaban preguntando un
53	problema ¿cuántos cuadraditos se debía colorear del cuadro grande? Nosotros teníamos que
54	colorear lo que nos estaban preguntando, teníamos que colorear cinco cuartos, una fracción. Pero
55	como no se podía entonces teníamos que hacer otro cuadrado para hallar la representación y
56	colorear lo que nos estaban preguntando en el problema.
57	Esto era importante porque no solo se trata del problema sino de las imágenes, porque las
58	imágenes tienen una respuesta al problema, algunas imágenes facilitan la resolución de
59	problemas, porque las representaciones simbólicas tratan de un problema matemático y los
60	problemas matemáticos se ayudan de las representaciones simbólicas para desarrollarlos, algunas
61	representaciones simbólicas son problemas y algunas no. Y se colocan al lado del problema para
62	decir una respuesta de la imagen o cómo se está tratando el problema, para aclarar el problema.
63	4. ¿Cómo considera usted que se debe desarrollar la comunicación durante la resolución
64	de problemas matemáticos?
65	Yo creo que la comunicación sí se puede desarrollar en la resolución de problemas pero la
66	comunicación no resuelve problemas, es como comunicarse con alguien o decirle a la profesora de
67	qué está tratando el problema, porque el problema o la resolución de problemas como la misma
68	palabra lo dice es resolver problemas y analizar lo que nos están preguntando, la comunicación
69	sirve un poco para la resolución de problemas, sirve para comunicarse con alguien sobre lo
70	importante que nos dejó esa pregunta o dejó ese problema al desarrollarlo.
71	¿Qué entiende usted por comunicación matemática? Cuando yo estoy escribiendo y la profesora
72	nos está dictando un concepto de cualquier tema matemático, se me queda en mi mente el
73	concepto matemático, lo necesitamos en la mente pero también en el cuaderno, en lo que
74	estamos escribiendo, tenemos que primero, escribir el problema y comunicarnos con nuestra
75	mente para desarrollar o escribir en el cuaderno el tema que no está dictando la profesora, eso es
76	lo que nos ayuda la comunicación a resolver problemas y otra cosa que nos ayuda es a leer el
77	problema aun cuando nos toca en grupo, no yo le digo el problema a una persona y ella me lo
78	responde, eso sí sirve para una comunicación entre dos personas para resolver un problema
79	matemático, ¿Cómo es la comunicación explíqueme un poquito más en detalle? yo me comunico
80	con la profesora haciéndole preguntas de cualquier tema, por ejemplo, si yo me equivoco en una
81	en una pregunta o en una respuesta entonces ya me la corrige y yo le vuelvo a preguntar si eso
82	quedó bien o mal, para que ella ya me vaya explicando y ya cuando ya vaya en sexto noveno
83	décimo ya pueda desarrollar más la matemática.
84	¿Qué tan importante es la matemática para ti?
85	la matemática muy importante porque nos ayuda a resolver problemas, porque tenemos un
86	problema matemático y si nos mandan una tienda a comprar cinco mangos o seis naranjas no
87	sabemos y si no sobran vueltos y de pronto el que nos va a volver los vueltos se equivoca ya
88	sabemos cómo él nos tiene que volver los vueltos en la tienda.
89	¿Cómo se desarrolla esa comunicación en la clase? Bueno, el primer paso que nosotros
90	desarrollamos es que el profesor primero nos explica el tema para ir entendiendo cómo es el

91	tema, segundo nos hace un concepto y unos ejemplos de qué es el tema, después el tercer paso
92	nos coloca una actividad para ver cómo ya estamos en nuestra lectura matemática y por último ya
93	nos coloca por ejemplo una evaluación, pero si ya no por ejemplo si ya no sabemos resolverla y
94	algunos se equivocan en toda, la profesora mejor deja la evaluación y que estudien y que
95	aprenden otro poco más del tema que estamos viendo. Por ejemplo, la fracciones otro ejemplo
96	serían las ecuaciones, las fracciones impropias, propias o fracciones con denominador mayor, las
97	fracciones con multiplicación, suma, resta, nos explica todos esos temas y a lo último de todos los
98	periodos, ella no hace un acumulativo para saber ya cómo estamos de todos los temas que hemos
99	visto, en el primer periodo, segundo, tercero y cuarto periodo.
100	Bueno ubicándonos en una sola clase de matemáticas ¿la profesora cómo inicia?
101	primero explica el tema porque es que algunos ya saben el tema y ya lo tenemos en cuenta en
102	quinto, pero es que la profesora ella quiere retomar lo que hemos visto y lo que hemos aprendido
103	en el anterior grado, eso lo que la profesora hace para ver cómo estamos de cada tema en primer
104	periodo, segundo, tercer y cuarto periodo. Luego nos explica los nuevos temas que aprendemos
105	en todos los periodos que faltan del año para aprender varios temas que no hemos visto.
106	Bueno, primero ella llega a la clase nos saluda y hacemos una oración para continuar con nuestra
107	hora matemática. Bueno ella nos enseña un tema, por ejemplo primero ella comienza con el tema
108	de las fracciones, como son varios temas entonces ella apenas enseña un tema o dos temas en la
109	misma hora de clase, primero nos explica el tema, nos dicta un concepto y lo copiamos el
110	cuaderno, después nos explica un ejemplo de una fracción, un ejemplo sería $5/4$, $5/4 * 2/4$
111	etcétera, la profesora también nos hace una actividad y con base lo que hemos aprendido nos
112	hace eso recordatorios de algunos ejemplos o algunos conceptos que hemos visto.
113	Muchas gracias ¿Cómo se comunica usted con sus compañeros cuando resuelve problemas?
114	bueno en una clase de matemática, estábamos en grupo, la profesora nos dejó hacer una guía,
115	que consistía en un taller de a cuatro personas, después ella nos dijo que tenían que desarrollarlo
116	en grupo y no desarrollarlo uno solo, entonces las cuatro personas desarrollamos un punto,
117	alguien lo explicaba y desarrollaba el punto, así seguimos con todos los puntos hasta terminar.
118	Como nosotros éramos cuatro, lo desarrollábamos como nosotros quisiéramos, un punto lo podía
119	hacer una persona, otro punto otra persona, pero nosotros no lo desarrollábamos así, cada punto
120	lo desarrollamos las cuatro personas en cada actividad, lo complementábamos y visualizábamos
121	las respuestas, para ver si a los cuatro nos había quedado bien, si nos quedaba bien entonces ya
122	vamos aprendiendo el tema, y después si alguien se equivocaba en un punto o alguien ya no sabía
123	entonces le decía a la profesora para que le explicara.
124	¿Usted tiene idea cómo se podría mejorar la comunicación matemática en el aula?
125	La comunicación del docente es buena porque todos los días nos explican cualquier proceso
126	matemático, ellos ponen cuidado a lo que hacen los estudiantes, los estudiantes replican la
127	enseñanza cuando el docente hace una evaluación o una actividad, ellos replican lo que el docente
128	les explicó y lo analizan en esa evaluación del tema de las fracciones o de cualquier tema
129	matemático que estemos viendo. Se puede mejorar la comunicación cuando la profesora está
130	explicando un tema y algunos estudiantes no ponen cuidado, porque algunos estudiantes ya se
131	saben el tema o porque no quieren poner cuidado, pero hay otros estudiantes que sí quieren
132	poner cuidado al tema que el docente está explicando, tendríamos que hacer que pongan cuidado
133	también los que ya saben el tema y los otros estudiantes que no sepan el tema que pongan más
134	cuidado a lo que la profesora está diciendo. Para mejorar la comunicación matemática... como en
135	algunos salones hablan tanto, bueno , la profesora nos está dictando, explicando el tema y
136	algunos no están poniendo cuidado y la profesora se cansa de la voz, la profesora hace
137	comunicación con nosotros porque nos está explicando un tema o un concepto, ejemplo la
138	profesora nos dicta un tema de ecuaciones y algunos estudiantes no están poniendo cuidado

139	entonces lo que tendríamos que mejorar es que los estudiantes que no están poniendo cuidado,
140	pudieran poner más cuidado al tema de lo que está diciendo la profesora, porque más adelante
141	eso nos puede servir para cualquier problema o cualquier empresa en la que nosotros estemos.
142	¿Cuáles son los errores más frecuentes que comete el estudiante al comunicar ideas
143	matemáticas?
144	Por ejemplo, al hacer la representación de ocho quintos, como el tema es de fracciones impropias,
145	ellos piensan que apenas tienen que hacer una representación y no, porque se trata de hacer dos
146	representaciones para que nos salga bien la respuesta, es un error que siempre cometen, otro
147	error es que cuando están haciendo un problema no se concentran en lo que están haciendo, no
148	confían en su respuesta y colocan otra respuesta. Además, en la matemática otro error grave que
149	cometemos los estudiantes es cuando estamos resolviendo un problema, escribiendo o hablando
150	de un tema con la profesora, no tenemos en cuenta la respuesta, la respuesta las dejan así como si
151	nada, piensan que la respuesta está bien y no tratan de corregirla, por ejemplo, si un estudiante
152	hizo el problema, explicándolo y hace la prueba, y si le da el mismo resultado del otro, significa
153	que nos quedó bien y así tenemos más confianza en nuestra respuesta matemática. EST1-P4-O2
154	5. ¿Cómo se evalúa en clase las ideas matemáticas que surgen durante la resolución de
155	problemas?
156	La evaluación de las ideas matemáticas se da cuando la profesora llega y nos hace una evaluación,
157	ella nos dice que no tenemos que sacar el cuaderno porque lo que ella nos dijo anteriormente ya
158	lo tenemos en la mente. en la evaluación nos preguntan un problema, como uno ya sabe, uno ya
159	tiene conocimiento de una idea matemática, por ejemplo, si dice aumentar es suma, si dice
160	disminuir es resta, si dice producto es multiplicación, si dice cociente es división, entonces hay
161	claves para desarrollar un problema.
162	En la clase, como la profesora tiene más conocimiento de la matemática les pregunta a los
163	estudiantes, al resolver un problema qué si esta respuesta está bien o está mal, unos estudiantes
164	dicen que no, algunos dicen que sí, la profesora les explica más el tema anterior, con más
165	conocimiento, para que ellos entiendan cual es la respuesta que quedó bien o la que quedó mal.
166	La profesora es la que evalúa si una respuesta quedo bien o mal y si a cualquier compañero que la
167	haya quedado mal su respuesta la profesora se la corrige y le hace más explicación del tema. EST1-
168	P5-O2
	Muchas gracias XXXXXX por la entrevista.

Estudiante 2

	Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 22 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: EST2. DEL GRADO 7°
	TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA
1	Bueno estamos hoy noviembre 22 con el estudiante XXXXXXXX del grado 7-3 y vamos a iniciar la
2	entrevista XXXXXXXX ¿cómo ha estado?
3	Bien muchas gracias.
4	Bueno XXXXXX quiero saber
5	1. ¿Para ti que es la resolución de problemas matemáticos?
6	Pues para mí, es algo que uno le sirve para aprender a como desarrollar ciertas cosas, para luego
7	poder hallar el área un círculo, para poder partir bien una pizza, por ejemplo, la mayoría de los

8	problemas sirven para usarlos después o en el momento, o sea luego en la vida, por ejemplo, si
9	uno necesita resolver o poder hacer algo y pues en ese momento le podría servir también.
10	¿Cuáles son los pasos para poder resolver un problema? pues primero saber cómo se hace y
11	entenderlo, luego pensarlo y como identificar lo que toca hacer, luego pues sí resolverlo a base de
12	lo que uno ya sabe sobre el problema, hacer el proceso, las operaciones que una ya sepa o los
13	procedimientos. En la mayoría de las operaciones y problemas uno puede hacer una justificación
14	por así decir, para ver si quedó bien o mal, qué es haciendo otros métodos para ya hallar la
15	respuesta. EST2-P1-O2
16	2. ¿Cómo cree usted que deberían actuar para llegar a solucionar situaciones problemáticas
17	de la vida cotidiana?
18	pues algo parecido a los problemas matemáticos primero dialogar bien o pensar bien lo que pasó,
19	luego analizarlo para ver si es entre dos personas, pues quién tiene la razón y quien no, o si es un
20	problema de una persona con alguna otra cosa, pues pensar bien cómo es el problema para para
21	llegar a una solución, sin tener que pasar a mayores en base de peleas y así. A veces uno puede
22	resolver solo el problema si uno sabe el tema o si ambas personas son reflexivas, pero a veces sí
23	ya tiene que intervenir otra persona ya sea para ayudar en el problema, o a veces, incluso la
24	persona puede llegar a quedar metida en el problema y puede llegar a ser peor. La comunicación
25	es importante para resolver problemas porque pueden llegar a un acuerdo y no llegar a los
26	insultos, peleas y poder comunicar sobre el tema. EST2-P2-O2
27	3. ¿Cuál cree usted que es la importancia de las representaciones simbólicas al solucionar
28	problemas matemáticos?
29	Pues en cierto punto incluso lo hace más fácil, para que se pueda hacer mejor y pues uno poder
30	luego, como ejemplificarlo con otros objetos, otras cosas para uno entender mejor el tema. Las
31	representaciones son ejemplos que uno puede tomar para solucionar otras cosas que sean
32	parecidos. EST2-P3-O2
33	4. ¿Cómo considera usted que se debe desarrollar la comunicación durante la resolución
34	de problemas matemáticos?
35	pues con seriedad primero que todo, para que el problema quede bien y no quede mal, también
36	que no solo una persona haga todo y que pues, todos aporten hasta cierto punto para entender
37	todo el tema bien, que luego, no termine uno que sea el que entiende, y los otros no entiendan.
38	¿Qué opina sobre la comunicación matemática que se realiza en el aula de clase?
39	Buena porque la profesora sabe explicar bien, aunque a veces los niños no entienden porque no le
40	prestan atención y luego se confunden mucho a la hora de hacer los ejercicios. Aunque la
41	profesora les insiste en que presten atención porque eso va a ser importante, a veces los
42	estudiantes siguen sin prestar atención y se ponen a hacer otras cosas. Normalmente se ponen a
43	hablar entre ellos, usan el celular o se distraen viendo a otros salones o así.
44	¿Cómo considera usted que se desarrolla la comunicación matemática en el aula? Pues, primero
45	explica el tema de lo que va a tratar, como un resumen del tema, luego se escribe sobre el tema
47	para que nosotros escribamos también y luego en el tablero hace un ejercicio o varios si hace
48	falta, pasa a estudiantes que no hayan entendido al tablero, y así. Pone ejercicios, actividades o a
49	veces hace evaluaciones para ver si algunos entendieron... otros no y para poder ver bien quien es
50	el que se distrae y quien es el que presta atención bastante.
51	¿En qué momento de la clase usted se puede comunicar con sus compañeros para resolver
52	problemas?
53	Cuando la profesora pone ya sea actividades en grupo o evaluaciones grupales pues hablamos
54	entre los compañeros, ahí para poder llegar a una conclusión y que saquemos una nota. Pues
55	normalmente yo soy el que explico porque algunos no entienden, entonces yo les explico cómo es
56	el tema, esa comunicación me sirve para la vida para poder entender las opiniones de los demás si

57	están de acuerdo o en desacuerdo o así.
58	¿Cuál cree usted que sean los errores más frecuentes al comunicar durante la resolución de
59	problemas?
60	Que a veces o no explican bien, o la gente de por si no entiende y luego se confunde de un
61	procedimiento a otro. Un error frecuente en estos últimos días, bastante común, fue en la regla
62	del tres cuando era inversa o directa, que muchos estudiantes no sabían cómo saber si era directa
63	o inversa, entonces hacían el procedimiento como no debían. Pues de por sí la matemática si uno
64	le presta atención es sencilla, fácil, pero el problema es que se distraen mucho los estudiantes y a
65	veces incluso los profesores, entonces no entienden el tema, pues ahí, yo diría que la única
66	manera de poder resolverlo sería digamos, quitándole los celulares, haciendo que presten
67	atención y el que mínimo hable pues hacerle proceso, para que siempre presten atención bien.
68	EST2-P4-O2
69	5. ¿Cómo se evalúa en clase las ideas matemáticas que surgen durante la resolución de
70	problemas?
71	Pues ya sea que la profesora lo pase a uno al tablero o alguna actividad que no está prevista,
72	alguna evaluación, para así saber quién es el que verdaderamente sabe sobre el tema y pues estar
73	bien estudiado sobre los temas siempre para cualquier cosa,
74	los evaluadores en el aula de clase pues normalmente son las profesoras o a veces llegan otros
75	estudiantes que sean inteligentes para que ayuden también pues normalmente todos van y le
76	piden ayuda al que más sabe, para que le pase la tarea de las actividades cuando los profesores no
77	se dan cuenta, porque ellos como no entendieron y no quieren sacar mala nota, le piden ayuda al
78	que, si sabe para saber que sí sacan buena nota. EST2-P5-O2 bueno muy bien, muchas gracias, feliz tarde.

Estudiante 3

	Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 20 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: EST3. DEL GRADO 8°
	TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA
1	Buenos días estamos hoy miércoles 20 de noviembre con el estudiante XXXXXXXX del grado 8-2
2	1. ¿Para ti qué es la resolución de problemas de matemáticas?
3	Sinceramente, es un proceso demasiado largo en algunos casos, por ejemplo, los temas de
4	factorización que había mencionado anteriormente, el trinomio cuadrado perfecto, el mínimo común
5	múltiplo y el máximo común divisor de polinomios, hay varios temas de factorización, entonces toca
6	estar pendiente de eso... la multiplicación de signos y mucho más estando dependiendo mucho de los
7	exponentes de las letras, números y mucho más.
8	¿Que se necesita para tener claridad en esa resolución de problemas?
9	Tener muchísimo en cuenta los temas de factorización en general, como lo pueden ser factor común,
10	por ejemplo y entre esos que son los temas de factorización general, que se necesitan para hacer
11	esos tipos de problemas. Saber ese proceso es muy importante, cuando entre de las vacaciones,
12	vimos un nuevo tema en los cuales necesitamos de esos cinco temas de factorización, era mucho más
13	complicado porque no sabía ninguno de esos temas y necesitaba ese tema para saber el nuevo tema
14	que estamos viendo. EST3-P1-O2
15	2. ¿Cómo cree usted que debería actuar una persona para llegar a solucionar situaciones

16	problemáticas de la vida cotidiana?
17	Depende mucho de la situación por ejemplo, si es en la vida cotidiana en general debería
18	desempeñarse un poquito más en saber cómo se resuelven si la situación en la que se encuentra por
19	ejemplo que deudas que problema entre familiares hay que buscar la forma en la resolución de esos
20	problemas interiores, también puede ser problemas que usted este por ahí y que usted este por fuera
21	de la casa y halla una pelea debería hallarse la forma de no buscar un conflicto sino desempeñarse
22	más en el diálogo no en tanto el conflicto
23	¿Cuáles cree usted que sean los paso para resolver un problema de la vida cotidiana?
24	En primer lugar verificar la calidad de lo que le están vendiendo, en segundo lugar debería tener muy
25	en cuenta lo que le están vendiendo porque puedes llegar hasta que le estén vendiendo por ejemplo
26	un celular pero tiene partes reemplazadas que puede llegar a explotar en cualquier momento por el
27	hecho de tener partes que no son y mucho más por lo que puede ser muy problemático, pero
28	siempre se debe hallar un paso a paso, no se debe hacer todo a la loca como quien dice y así...
29	siempre que haya la forma
30	¿Cómo se relaciona la matemática con la resolución de problemas en la vida cotidiana?
31	En el paso a paso de hacer las cosas, como lo puede ser que le pusieron un problema demasiado
32	largo, siempre hay que hallar un paso a paso, nunca tiene que hacer que primero hago lo último, que
33	después lo primero, que también puede llegar a funcionar, pero, siempre va a ser más complicado,
34	siempre hay que dar un paso a paso en la vida para hacer las cosas y nunca hay que hacer todo
35	desordenadamente.
36	¿Cuál sería ese paso a paso que usted menciona para resolver problemas?
37	Primero hallar la causa del problema, segundo intentar verificar cómo podrías llegar a resolver el
38	problema, tercero saber cómo solucionarlo, cuarto tener las bases de cómo solucionarlo... para saber
39	si tengo que solucionarlo de tal forma o de otra forma y así sucesivamente y quinta intentar de
40	resolver ese problema con todas las bases que tenemos. EST3-P2-O2
41	3. ¿Cuál cree usted que es la importancia de las representaciones simbólicas al solucionar
42	problemas matemáticos?
43	Dependiendo porque si a usted se le facilita mucho un tema dudo que sea necesario hacer eso, pero
44	si a usted se le complica o no es muy pendiente por así decirlo, es demasiado importante para llegar a
45	hacer eso, por ejemplo, tablas en gráficas que, por ejemplo, para hallar el promedio de tantas
46	personas y así... siempre es importante hacer esa tabla para la gente que se le complica esos tipos de
47	temas. Hace poco, la use en la acumulativa, en el primer punto, para hallar el perímetro dependiendo
48	del área de una figura, no teníamos ni lados, ni bases, ni nada. Teníamos que hallar las dimensiones y
49	con eso sacar el perímetro, ahí, sí fue demasiado importante esas representaciones simbólicas para
50	intentar resolverlo, directamente no pude, me toco hacer una representación simbólica diferente
51	para poder hallarlo, hallar el perímetro de un rectángulo dependiendo del área, entonces tocó pasar
52	varias factorizaciones, arreglarlo, sumarlo y al final, como es el perímetro sumar todos los lados de
53	ello y ahí me dio el resultado. EST3-P3-O2
54	4. ¿Cómo considera usted que se debe desarrollar la comunicación durante la resolución de
55	problemas matemáticos?
56	Un poquito un poquito más activa, por ejemplo, que el profesor esté haciendo ejercicios y nos ponga
57	a nosotros a desarrollar esos ejercicios y nosotros vamos aprendiendo, por ejemplo que hizo un
58	ejercicio de factorización que pase a las personas que no saben mucho matemática y de ahí que les
59	explique cómo se debe resolver, por ejemplo en mi salón hay mucha gente que no sabía mucha
60	matemática entonces el profesor debía pasarlos más seguido que por ejemplo a mí y a otros amigos
61	que si sabían bastante matemática, nos pasaba muy constantemente y no a mis amigos que no sabían
62	mucho de matemáticas que eran los que más debería explicarle
63	¿Qué opina sobre la comunicación matemática que se realiza en el aula de clase?
64	

65	Sinceramente, pienso que está muy bien, solamente que de vez en cuando el profesor no se
66	desenvuelve la forma de que a uno le gustaría, pero en general ha sido muy entendible en la forma
67	en la que el profesor se comunica.
68	¿cómo le gustaría que el profesor desarrollara mejor la clase?
69	Un poco más interactiva y que no solo se desempeñe en todos los estudiantes que son buenos en
70	matemáticas, porque hay mucha gente que no entiende matemáticas y a esa gente, el profesor no le
71	presta mucha atención, por decirlo de alguna manera.
72	¿Cómo se desarrolla la comunicación matemática durante la resolución de problemas?
73	Durante la resolución de problemas hay muchos casos en específicos como pueden ser trinomio
74	cuadrado perfecto, mínimo común múltiplo y máximo común divisor de polinomios, el profesor de
75	vez en cuando nos enreda mucho con los signos que multiplique estos signos, los unos por los otros, y
76	sigue así toda la clase y al final no le entendemos mucho el tema y más que entramos de vacaciones,
77	antes de que entráramos en esas vacaciones de esos momentos, nos había enseñado algunos temas,
78	esos temas entraban en el próximo tema y como no hicimos un repaso de esos temas anteriores por
79	decirlo de ya estábamos un poquito confundidos con el mismo tema.
80	¿Siente usted que hace falta ese repaso para iniciar temas nuevos?
81	Si entramos de un descanso, por ejemplo, si haría muchísima falta un repaso, porque nosotros
82	entraríamos muy... por decirlo de alguna forma, crudos. En cambio, si ya estábamos así...que tenemos
83	una evaluación preparada para ese tema y después de esos temas que estábamos viendo entrábamos
84	en un nuevo tema que se necesita los cinco temas que estábamos viendo, ahí si nos haría falta un
85	repaso.
86	¿Usted tiene idea cómo se podría mejorar esa comunicación matemática para que la enseñanza
87	fuera cada vez mejor?
88	Como lo acabe de decir, que el profesor se interprete un poco más en los temas con nosotros, con
89	ejercicios en el tablero, que nos pase a nosotros mismos a desarrollarlos, no siempre pase a los
90	mejores, pero tampoco le estoy pidiendo que pase a los que no saben nada, sino por ejemplo que,
91	pase a la gente que no tiene muy en cuenta ese tema, que no lo sabe mucho para que él se lo
92	explique, que pase al tablero y que si le queda algo mal que el profesor le diga por qué le quedó mal,
93	más que decirle....no le quedó mal y que él (profesor) siga haciéndolo, sino que tiene que explicarle a
94	él en específico y decir por qué le quedó mal, decirle que lo haga bien con las bases que le acabo de
95	decir.
96	Entonces, que el profesor explique un poco más de tema para darnos las bases para que nosotros
97	podamos hacerlo, comunicándonos entre nosotros con talleres, el profesor de matemáticas no nos
98	hacía talleres, creo que nunca usamos la carpeta en todo el año, solamente no ponía problemas en el
99	cuaderno, lo único que usamos fue el cuaderno y nos hacía la evaluación dependiendo del tema que
100	nos hacía.
101	cuando iba en quinto, se me complicaban muchísimos los temas, pero como mis amigos era muy
102	compañeritas, siempre me ayudaron a esos temas que yo nunca entendía prácticamente y cuando ya
103	me los explicaron, los entendía muy bien. Ahora pues, estoy haciendo lo mismo con los demás
104	también, no precisamente solo en matemáticas, sino en biología también porque muchos de mis
105	amigos no entienden algún problema de genética. Si me centro en matemáticas, a mí se me
106	complicaba muchísimo las divisiones, llegue hasta llorar en algún punto porque se me complicaban
107	demasiado las divisiones, no le entendía al profesor, llegaron mis compañeros y actualmente tengo
108	de esos compañeros míos que yo le ayudo a ellos, porque me explicaron muy bien como era la
109	división y su rama en general, ya que era demasiado complicado para mí las divisiones, hasta mi papá
110	llegó a explicarme de alguna forma y ahí ya las empecé a entender mejor. Ante la pregunta cómo
111	mejorar la comunicación en nuestro salón... que muchos amigos que también entiende muy bien la
112	matemática piensen como yo, en ayudar a los demás y no solamente centrarse es ellos, en sacar

113	buenas notas ellos y dejar al resto detrás.
114	¿Cuáles son los errores que más frecuente habitan cuando se está comunicando esas ideas matemáticas?
115	
116	Errores demasiados sinceramente, como lo puede ser en la resolución de signos, de la multiplicación
117	entre signos y así, que, por ejemplo, no me acuerdo como se llamaba el tema, pero era un tema muy
118	largo de factorización que era multiplíquelo por el primer dígito y divídalo por el primer dígito y así...
119	teníamos que multiplicar unos signos, esos signos nosotros nos confundíamos demasiado, tocaba
120	primero multiplicarlo y después sumar o restar según los signos, para hallar dos números. EST3-P4-O2
121	5. ¿Cómo se evalúa en clase las ideas que surgen durante la resolución de problemas?
122	Siempre el que evalúa es el profesor, para evaluar sin evaluación, por así decirlo de alguna forma, es
123	corregirnos de alguna forma las cosas que nos quedaron mal en el ejercicio, que multiplicación de
124	signos, que multiplicamos mal un exponente, la multiplicación entre polinomios que a muchos amigos
125	se les complica demasiado.
126	¿Con que frecuencia evaluaba el profesor?
127	El profesor evaluaba después de que explicaba tres temas, nos hacía una evaluación con esos tres
128	temas que él explicaba. Aproximadamente, en el periodo nos hacía de dos a tres evaluaciones y la
129	acumulativa, que incluía todos los temas vistos anteriormente.
130	¿Usted en algún momento de la clase tiene tiempo para comunicarse con los estudiantes para resolver problemas matemáticos?
131	
132	Cuando son trabajos en general como en grupos y así que nos ponen un taller para tres personas, por
133	ejemplo, siempre tratamos de buscar a las personas que no saben mucha matemática y juntarlas con
134	las personas que saben matemáticas para que entre ellos se ayuden y que ellos sepan matemáticas
135	también, para que se puedan explicar mejor y que no les vaya tan mal en evaluaciones o en temas en
136	general de matemáticas. EST3-P5-O2
137	Muchas gracias XXXXXXXX por su entrevista.

Estudiante 4

	Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 20 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: EST7. DEL GRADO 9°
	TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA
1	Buenos días estamos hoy 20 de noviembre con el estudiante XXXXXXXX del grado 9-1. Hola XXXXXXXX
2	vamos a hacer la entrevista, la idea es que se sienta lo más cómodo si no entiende alguna pregunta la
3	volvemos a replantear, la idea es sea muy explícito y cuente todo lo que siente, lo que ha vivido con
4	respecto a la comunicación en la enseñanza y el aprendizaje de la matemática a través de la
5	resolución de problemas entonces la primera pregunta dice:
6	1. ¿Para ti que es la resolución de problemas matemáticos?
7	Lo que yo entiendo por resolución de problemas matemáticos sería...eh como solucionar diferentes
8	problemas de la vida cotidiana de forma matemática, porque pues como tal sabemos todo en la vida
9	está hecho de matemáticas hasta la farola que cuelga en la calle, entonces para mí es eso. EST4-P1-
10	O2
11	2. ¿Cómo cree usted que deberían actuar para llegar a solucionar situaciones problemáticas de
12	la vida cotidiana?
13	Primero que todo se necesita un lugar para estar en silencio porque la matemática puede llegar a ser

14	un poquito compleja o usualmente si uno la entiende bien no hay mucho problema, necesidad o
15	acciones sería un papel u hoja y un lápiz y pues también tener en mente la fórmula para solucionar
16	ese problema y el tipo de problema que se nos presenta.
17	Después de identificar qué tipo de problema es... por ejemplo para medir un edificio al ser un
18	rascacielos altísimo queda muy difícil por ejemplo agarrar un metro y medir piso por piso y diferentes
19	si... para hallar la altura de un edificio se utilizaría más que todo el teorema de Thales y diferentes...
20	para poder solucionar esos, eso sería un problema matemático para solucionar en la vida,... también
21	tipo deudas en la tiendayo compré tal cosa y me falta tal cosa y necesito reponerle un tiempo,
22	quedo debiendo tanto dinero, todo tiene matemáticas, la deuda de un banco, las cuotas que tiene
23	que pagar al mes, el agua que me va a caer en una botella de agua y yo usaría la matemática para
24	esos problemas, todo el tiempo yo pienso que es muy importante saber matemáticas para poder
25	resolver ese tipo de problemas y dudas que uno tiene a diario. EST4-P2-O2
26	3. ¿Cuál cree usted que es la importancia de las representaciones simbólicas al solucionar
27	problemas matemáticos?
28	En verdad eso es demasiado importante para llegar a entender el problema, usualmente uno viendo
29	solo la fórmula o números uno queda como confundido, en cambio si uno ve, en el caso de medir la
30	altura de un edificio, uno ve el dibujito del edificio, la sombra que tiene el edificio a tal hora del
31	día...resulta hasta más fácil llegar a resolver ese problema con ese tipo de simbologías en dibujo,... ya
32	que pues para el cerebro humano es aún más fácil reconocer un dibujo a reconocer una fórmula, qué
33	significa esa fórmula. EST4-P3-O2
34	muchas gracias
35	4. ¿Cómo considera usted que se debe desarrollar la comunicación durante la resolución de
36	problemas matemáticos?
37	Bueno la comunicación entre las personas que lo están resolviendo...la matemática es mucho de
38	prueba y error ... eh usualmente muchas personas tienen hasta diferentes opiniones de un
39	problema... hay problemas aún en la vida cotidiana sin solución, entonces esas personas lo que
40	deben es... trabajar mucho en equipo y cada uno proponer su visión, porque cada persona tiene
41	como su visión diferente a como solucionar un problema que nadie más ha solucionado en toda la
42	vida...La comunicación que se desarrolla en clase es muy asertiva, se pueden responder dudas, hacer
43	preguntas, decir respuestas, la profesora nos pone unos ejercicios que para nuestro nivel están muy
44	bien y siento yo, que persona que ponga atención en la clase, en verdad va a entender ese tema.
45	en la clase usted profesora nos pone unos ejercicios que para nuestro nivel están muy bien y siento
46	yo ... que persona que ponga atención en la clase, en verdad va a entender ese tema.
47	
48	Bien, explíqueme con más detalle ¿cómo se desarrolla la comunicación matemática entre el
49	docente y los estudiantes para que se desarrolle esa comunicación matemática en la clase?
50	Primero que todo en la clase el profesor empieza dándonos una breve explicación de ese tema,
51	explicándonos las fórmulas, ejercicios simples y luego de haber explicado el tema, nos pone ciertos
52	diferentes ejercicios, desarrolla tal o nos pone hasta ejercicios de la vida real. Juanita tiene tal
53	cosa...A mí me parece que esto como se desarrolla, después luego de un tiempo para no agitar tanto
54	la mente usted nos da unos descansos, por ahí de 5 minutos y luego, comenzamos otra vez el tema.
55	Me parece una comunicación muy asertiva.
56	En cuanto a la comunicación en la resolución de problemas ¿en qué momentos de la clase usted se
57	comunica con sus compañeros durante esa resolución de problemas?
58	Usualmente, siento que me va muy bien en matemáticas, usualmente mis compañeros me piden
59	como el favor de que ay venga, me explica tal cosa y también a veces la profesora nos dice los que ya
60	acabaron vayan y le ayudan a los compañeros que aún no han acabado, pues siento que en ese
61	momento comunicamos sobre el tema y también cuando en WhatsApp me piden... esto Juan Manuel
62	explíqueme tal cosa, yo les explico por WhatsApp o por un video...después de todo, a mí me parece

63	que es necesario ese momento con los compañeros de hablar sobre el tema.
64	¿Por qué considera usted necesario hablar con los compañeros sobre un tema de resolución de
65	problemas?
66	Después de todo a los compañeros no les basta con la clase para entender tal tema, entonces
67	recurren a pedirle más explicación al profesor o a otros compañeros que hayan entendido el tema
68	propuesto. Es importante, porque esto ayudaría a las otras personas a que lo entiendan y a que ellas
69	solas puedan llegar a solucionar esos problemas.
70	¿Por qué considera importante la comunicación colectiva en el aula para desarrollar problemas
71	matemáticos?
72	Yo tuve un caso en clase, en que nosotros en el salón teníamos una visión diferente... a la visión que
73	tenía la profesora del ejercicio, nosotros pensamos tal cosa y ella pensaba otra cosa, entonces ahí
74	nos comunicamos asertivamente y terminamos en una conclusión de la verdadera respuesta correcta
75	de ese ejercicio. EST4-P4-O2
76	5. ¿Cómo se evalúa en clase las ideas matemáticas que surgen durante la resolución de
77	problemas?
78	Se evalúan de manera muy correcta, aunque si a veces a alguien le queda mal guardar... a no ser que
79	sea un error muy general que mucha gente cometa.... guardar el error y explicárselo como tal
80	personalmente a la persona que cometió el error, claro que si uno ve que el error se repite en
81	muchos estudiantes ya si hacer una corrección general, una corrección pública hacia ese tipo de
82	error... Considero que la evaluación hacia esos problemas podría llegar a ser asertiva ya que lo evalúa
83	de manera muy correcta, la profesora ya teniendo la respuesta correcta en su mente corrigiéndonos
84	a nosotros nuestros diferentes errores, para llegar ya a una solución que sea correcta.
85	¿Usted considera que del error se aprende?
86	El error es ganar un poco porque del error usted va aprender a no volver a cometer ese error y a la
87	próxima vez que usted se proponga a resolver un problema, lo va a resolver si ese error ya antes
88	cometido, por eso digo que la matemática es mucho de prueba y error, le queda mal lo corrige y no
89	vuelva a cometer ese error.
90	¿Usted tiene idea cómo podría mejorar la comunicación matemática en el aula durante la
91	resolución de problemas para la enseñanza de la misma matemática?
92	Pues para mejorarse... pienso yo que nuestros docentes lo hacen muy bien pero siento yo que hace
93	falta como más interacción en clase o sea como tal más jueguitos, participar, poner a los
94	estudiantes... porque siempre pasan como cinco o seis en el tablero...sé que no son pocos y que el
95	tiempo es poco... pero, que ... pusieran por ejemplo más estudiantes a participar en el tablero, más
96	ejercicios así sean un poquito más fáciles pero, que todas las personas pasen y que ese tema así sea
97	leve les quede cien por ciento entendido mediante actividades interactivas o diferentes. EST4-P5-O2 XXXXXX muchísimas gracias por su participación.

PARA EL DOCENTE- LA COMUNICACIÓN EN LA PRÁCTICA PEDAGÓGICA

1. ¿Cómo lleva a cabo la planeación de la clase de matemáticas desde la resolución de problemas?
2. ¿Qué elementos tiene en cuenta para mantener un buen clima de aula durante la resolución de problemas matemáticos?
3. ¿Qué estrategias ha desarrollado usted durante la resolución de problemas matemáticos?
4. ¿Cómo evalúa el aprendizaje durante la resolución de problemas matemáticos?
5. ¿Qué reflexiones le han surgido durante el desarrollo de su práctica pedagógica para mejorar la enseñanza y aprendizaje de la matemática?

Docente 1

	<p>Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 22 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: DOC1.</p>
	<p>TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA</p>
1	<p>1. ¿cómo lleva a cabo la planeación de la clase de matemáticas desde la resolución de</p>
2	<p>problemas?</p>
3	<p>Desde la planeación, a través de las estrategias que deberían estar enfocadas hacia la resolución de</p>
4	<p>problemas, entonces aplicó el aprendizaje colaborativo, incluyo algunos métodos visuales en la</p>
5	<p>planeación e incluyo gamificación. En el momento inicial, se genera la pregunta inicial de clase con el</p>
6	<p>fin de fomentar la confianza, entonces que ellos puedan empezar a hablar, a discutir un tema que tal</p>
7	<p>vez, aún no conocen pero que vamos a empezar a tratar, normalmente empiezo con una pregunta,</p>
8	<p>pero cuando no se hace una dinámica que los pueda llevar a crear como ese ambiente de confianza.</p>
9	<p>Lo segundo, es el desarrollo ya del tema, lo cual lo puedo hacer de varias maneras una cuando se</p>
10	<p>requiere que el profesor explique en el tablero y dé el concepto, a veces siento que si es importante</p>
11	<p>hacerlo de esta forma, cuando ya ellos tienen ese concepto lo que hago es que pueden trabajar en</p>
12	<p>equipo o de forma individual, intentando replicar lo aprendido, en este paso me parece importante</p>
13	<p>como incluir o hacer un proceso de inclusión en donde se entiende que no todos los estudiantes</p>
14	<p>tienen esa misma habilidad para desarrollar esos procesos matemáticos, entonces procuro cuando es</p>
15	<p>trabajos colaborativos hacer coeducación, donde chicos que tienen una habilidad un poco más</p>
16	<p>desarrollada pueden hacerse con otros que no y de esta manera fomentar otro tipo de aprendizaje</p>
17	<p>que puede reforzar mucho su proceso de aprendizaje y finalmente, se hace la evaluación que la</p>
18	<p>evaluación implica a veces simplemente la observación, el diálogo con ellos, donde ellos expresan lo</p>
19	<p>que están haciendo, si les llegó al resultado o no les llegó al resultado, normalmente, yo en clase no</p>
20	<p>evalúo a no ser que sea una clase destinada para evaluación, ya de conceptos finales o algo así pero,</p>
21	<p>durante el desarrollo de las clases no evalúo que lleguen una respuesta correcta, sino que evalúo que</p>
22	<p>hagan un proceso de aprendizaje, donde ellos intentan hacerlo entonces, si se equivocaron igual van</p>
23	<p>a tener una buena nota en ese momento de la clase porque están haciendo el proceso, entonces la</p>
24	<p>idea es guiarlos para que ellos después de que se realizaron varias clases o que se cerró el tema ellos</p>
25	<p>ya se sientan apropiados pues de los conceptos que están viendo y ya puedan llegar a respuestas</p>
26	<p>correctas y pues siento que esto permite que los estudiantes se sientan escuchados, se sientan</p>
27	<p>valorados, que pierdan un poco el miedo a equivocarse en matemáticas porque siento que en el</p>
28	<p>proceso de aprendizaje de las matemáticas equivocarse es algo que forma gran parte de este</p>
29	<p>proceso, cuando uno está aprendiendo a solucionar una ecuación nos vamos a equivocar muchas</p>
30	<p>veces antes de dominarla completamente y poderla solucionar fácilmente, creo que sería eso como</p>
31	<p>los tres momentos. DOC1-P1-O3</p>
32	<p>Gracias profe XXXXXXXX segunda pregunta</p>
33	<p>2. ¿Qué elementos tiene en cuenta para mantener un buen clima de aula durante la</p>
34	<p>resolución de problemas matemáticos?</p>
35	<p>Esto hace parte de la respuesta anterior y es la confianza donde no se juzgue el error, sino que más</p>
36	<p>bien se propicie el proceso de aprendizaje, donde errar hace parte de ese proceso, la dinámica que es</p>
37	<p>más desde la gamificación, dependiendo también del grado en el que uno esté dictando porque hay</p>
38	<p>grados más pequeñitos, por ejemplo en sexto grado, si es muy importante incluir la gamificación y tal</p>
39	<p>vez en grados más grandes también se pueden incluir dinámicas pero de pronto un poco más afines a</p>
40	<p>su edad, eso sería... y también el espacio de inclusión donde se tiene en cuenta que no todos van al</p>
41	<p>mismo ritmo, creo que eso es muy importante incluso me parece respetuoso para nosotros como</p>

42	docentes hacia nuestros estudiantes tener en cuenta que no todos tienen el mismo ritmo de
43	aprendizaje, que igual es importante que lleguen a unos conceptos básicos finales donde sí deben
44	cumplir ciertos requisitos para poder aprobar, pero que, no todos van a llegar de la misma manera y
45	al incluir esto creo que se genera un mejor clima en el aula. DOC1-P2-O3
47	listo muchas gracias profe vamos con la tercera pregunta
48	3. ¿Qué estrategias ha desarrollado usted durante la resolución de problemas matemáticos?
49	Una estrategia es el aprendizaje colaborativo donde se dan procesos de coeducación, otra estrategia
50	son elementos visuales, ayudaba mucho a la comprensión y a la resolución de problemas y la
51	gamificación, incluir retos lúdicos, incluir juegos, incluir actividades que permitan que ellos puedan
52	desarrollar la resolución de problemas. DOC1-P3-O3
53	4. ¿cómo evalúa el aprendizaje durante la resolución de problemas matemáticos?
54	Se evalúa la respuesta final y se evalúa el proceso, en conjunto creo que podría resumirlo de esta
55	forma, y en el proceso pues se tienen en cuenta todas las habilidades y sub-habilidades que se
56	deberían desarrollar dependiendo del tema matemático que se está viendo, entonces para este caso,
57	que es la resolución de problemas se evalúa la coherencia, la lógica, la capacidad para justificar
58	decisiones y con eso creo que se realizó una evaluación completa de su proceso de aprendizaje.
59	DOC1-P4-O3
60	5. ¿Qué reflexiones ha surgido durante ese desarrollo de su práctica pedagógica para mejorar
61	la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas?
62	Pienso que las matemáticas no deben verse como una materia aislada de las demás, creo que las
63	matemáticas son la base de muchas ciencias y en el aula debería conectarse de alguna manera, pues
64	pienso que la transversalización de las matemáticas es muy muy valiosa y aporta un montón de
65	soluciones y creación de nuevas ideas y apropiación de conceptos de una forma mucho más efectiva
66	que tal vez centrarse solamente en conceptos, en ecuaciones, sino que hay que llevarla mucho más
67	allá y teniendo en cuenta que desde las matemáticas se desarrollan habilidades muy importantes,
68	que incluso son valiosas para la construcción de paz en el aula, una vez debatía esto con alguien y yo
69	le decía como ... es que de las matemáticas se construye paz en el aula... y yo le decía, no es lo mismo
70	una persona que tiene desarrollada una habilidad de pensamiento lógico a una que no... y yo creo
71	que desde ahí cambia la perspectiva de muchas cosas, siento que las matemáticas están conectadas a
72	muchos ...muchos procesos importantes y si tenemos eso claro podemos llegar de una mejor forma a
73	los estudiantes y romper barreras de estigmatización con las matemáticas, que probablemente no
74	son tan lejanas a los estudiantes como ellos piensan, porque ellos sienten que las matemáticas es
75	algo completamente ajeno a sus procesos cotidianos y realmente está mucho más ligado de lo que
76	nosotros creemos y ojalá como maestros pues podamos comunicarlo de una forma asertiva para que
77	podamos aplicar todo lo valioso que puede aportar las matemáticas en el aula y para los estudiantes.
78	Muchas gracias profe XXXXXX
79	¿Siente que le hace falta algo en su práctica pedagógica para que sea más efectiva?
80	Siento que faltan cosas que trato tener presentes para irles buscando solución, entre esas sí pienso
81	que la falta de recursos en los colegios es algo que marca, pues procuro no quedarme con los brazos
82	cruzados normalmente, siempre trato de participar en convocatorias donde genere algún tipo de
83	incentivo económico o incentivo en materiales o cosas para poder desarrollar mejor las clases, creo
84	que es algo que no se debe dejar de lado y no se debe idealizar como el solo hecho de que el esfuerzo
85	hacer la clase, construye la clase, creo que es importante y pues teniendo en cuenta tratar de buscar
86	soluciones para eso también pues, pienso que la comunicación con las familias es importante porque
87	ellos son finalmente los que hacen el acompañamiento en casa, me gustaría que fuera algo que
88	mejorara progresivamente porque pues, en el proceso de enseñanza la familia forma un papel
89	fundamental que no se debe ignorar o que no se debe dar por sentado porque a partir de ahí pues,
90	muchos chicos pueden obtener mejores resultados o no. Algo que procuro siempre es si tener en

91	<p>cuenta el contexto del estudiante, esta vez más desde su realidad, creo que también hace parte del proceso de aprendizaje, en donde procuro entender que un estudiante por ejemplo que tiene dificultades muy graves en su casa no va a presentar las mismas soluciones o no va a rendir igual en el aula, que uno que no, entonces creo que es algo que espero mejorar que espero poder ir incluso aprendiendo a llevarlo mejor porque pues es algo que hace parte de nuestro día a día en el aula, si un estudiante por ejemplo llega sin un desayuno pues, no va a ser lo mismo que un estudiante que si tiene un desayuno pues en sus casas o papás que si los apoyan o papás que no, o chicos que vienen de ambientes violentos, entonces es algo que sí me encantaría mejorar, pero que poco a poco e ido construyendo y espero que siga. DOC1-P5-O3</p> <p>Muchísimas gracias por su entrevista.</p>
92	
93	
94	
95	
96	
97	
98	
99	

Docente 2

	<p>Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 25 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: DOC2.</p>
	TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA
1	<p>1. ¿Cómo lleva a cabo la planeación de la clase de matemáticas desde la resolución de problemas?</p> <p>Bueno, si es la primera hora es dar el compás de espera de la llegada, del saludo, el romper como ese hielo, de la toma de lista e iniciar con un problema, yo siento que eso es fundamental, es pensar cuál problema me serviría para iniciar con este con este tema y proponerlo de manera abierta, yo cada vez que encuentro... que leo un problema, me gusta pero, no lo transcribo tal cual lo veo, yo siempre no soy muy de corte y pegue, sino de tratar... y muchas veces en la casa, mientras estoy en la planeación, se lo leo a uno de mis hijos o les digo lean este problema y díganme si usted lo entiende, entiende este problema hijo y él lo lee y me dice sí mami lo entiendo, entonces ha bueno, si está claro, me parece importante que se de esa claridad, porque no crea, uno muchas veces... nada más con una pregunta en una evaluación, iss...después cuando uno la está calificando y se encuentra que esos buenos estudiantes respondieron otra cosa, pero, cuando uno vuelve y lee la pregunta ... dice ay claro es que ellos la interpretaron de esta otra manera, entonces.. y es también permitir eso... no Mónica, a mí se me ha presentado eso en las evaluaciones y es llegar a esa capacidad pienso yo, como de aceptar esa otra interpretación y no tomarles el punto como mal, no, porque no respondieron lo que yo esperaba que respondiera sino, ser uno ... oiga sí, esta pregunta daba para otra interpretación, que fue la que ellos justamente hicieron y no la que yo esperaba que hicieran, pero, vamos a valérselas de alguna manera, vamos a mirar. Sí me parece que la planeación es fundamental, ahí es cuando se presenta.... Yo tuve también otra anécdota con la descomposición en factores primos, esos ejercicios de descomponer a los niños cualquier número y entonces se me ocurre un número de cuatro cifras, resulta que ese número resultó primo y se puede una quedar ahí toda la clase intentando descomponerlo, pero por eso es importante la planeación. Muchas gracias profesora XXXXXXX.</p> <p>En relación a la planeación Usted nos puede contar un poquito ¿cómo ejecuta su clase según lo que lleva planeado?</p> <p>Sí, a mí me gusta, yo definitivamente soy una apasionada de la enseñanza de las matemáticas y mucho más cuando se trata de resolver problemas, a mí me fascina escuchar cómo los estudiantes</p>
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	

29	resuelven problemas, me fascina, y me fascina cuando encuentro chicos que resuelven un
30	problema de una manera que yo nunca lo había pensado. Bueno chicos vamos a mirar este este
31	problema: hay un señor que compró un terreno y lo quieren encerrar, el terreno tiene forma
32	rectangular, tiene tanto de área y el señor quiere encerrar ese terreno con una malla entonces
33	necesitamos saber bueno, si tiene tanto de área, ¿cuáles pueden ser las posibles medidas del
34	terreno para poder enmallarlo? un terreno... un terreno que tiene forma rectangular y me dan el
35	área bueno... bueno profesora ¿cómo se halla el área un rectángulo? A bueno, el tratar de ir
36	sacando las medidas, si tiene 1600 metros de área ¿cómo deben ser las medidas de los lados? Ha
37	profe puede ser ... empezar a buscar los numeritos que multiplicados me den ... porque ya ellos
38	me dijeron que el área de un rectángulo resultaba de multiplicar el largo por el ancho, y bueno ahí
39	empezar a escucharlos a todos, que aunque alguien me dé un par de números que el producto no
40	me dé 1600, bueno valorarle y animarlo que no importa se equivocó, pero va a encontrar otro par,
41	... y esas son las medidas, pero luego, entonces yo le digo bueno y si el problema fuera que el largo
42	mide el doble del ancho entonces de todas estas parejas que me dieron cuál podría ser, y bueno
43	van a ir llegando, entonces yo digo bueno hay una estrategia matemática que me permita por el
44	planteamiento de una ecuación hallar esos dos numeritos, que el largo sea el doble del ancho y
45	que cumplan con que el área me de esto, profesora y si reemplazamos por letras el largo y el
47	ancho...ah bueno y cómo deben serentonces plantear, pero es irlos llevando, irlos llevando y
48	luego ya se les presenta un problema similar e irlos llevando en ese y luego mostrarles cómo se
49	puede... cómo por medio de las matemáticas, nos facilita... porque mire cuanto nos demoramos y
50	todas las cabezas pensando, entonces ahora si yo me enfrento a un problema como con ayuda de
51	las matemáticas y de las estrategias y del lenguaje y del concepto y de los conocimientos
52	enlazarlos todo para resolver un problema, de manera genuina, de manera rápida, con el
53	conocimiento, entonces es permitirle que yo lo puedo resolver a ensayo error y es válido, pero me
54	voy a demorar, en cambio con el conocimiento, con el concepto, con el uso del lenguaje
55	matemático, voy a por medio de las estructuras a llegar a una solución correcta y de manera más
56	rápida. DOC2-P1-O3
57	muchas gracias
58	2. ¿Qué elementos tiene en cuenta para mantener un buen clima de aula durante la
59	resolución de problemas matemáticos?
60	Sí Mónica, bueno, ahí es el ánimo con el que llegue el maestro, siempre con el ánimo de construir,
61	de animar, porque uno se encuentra con que yo no soy bueno... mi amor es que esto no se trata
62	de si es bueno o no... inténtelo, inténtelo... y no importa que se equivoque y ese es el respeto que
63	les pido más a los compañeros, de que no importa, que aquí todos estamos aprendiendo, yo a
64	veces les digo miren este procedimiento y miren de pronto que errores tengo yo como profesora,
65	no, y valoro mucho cuando un estudiante dice profe ... allá se equivocó $2 * 5$ escribió 12 entonces
66	de manera jocosa les digo lo hice a propósito a ver si alguien estaba atento, pero si es decirles el
67	error hace parte del aprendizaje, muchas veces del error es que se aprende, cómo hizo Thomas
68	Alva Edison para llegar a descubrir la bombilla, cuantas veces... es que justamente del error yo voy
69	buscando donde está la fallita para mejorar más adelante y siempre vamos a estar.... yo difiero de
70	los que siempre favorecen la rapidez por encima del pensamiento, yo le digo no, es que el ser
71	bueno en matemáticas no es el calculista, no, es el que piensa, repiensa e incluso busca
72	estrategias mejorando siempre su capacidad de resolver, su capacidad de pensamiento. DOC2-P2-
73	O3
74	3. ¿Qué estrategias ha desarrollado usted durante la resolución de problemas
75	matemáticos?
76	bueno el ánimo, si la motivación, ¿qué estrategias? el decirle a un chico que no creía que tenía las
77	capacidades, que desde un comienzo se decía que no era bueno para matemáticas, cuando logra

78	resolver un problema, yo siempre he dicho, que el resolver por mi cuenta un problema
79	matemático es un éxito para uno personal fabuloso, lo que uno siente, lo que uno llega a sentir,
80	ese gozo interno cuando ... y permitirle al niño, al joven que resuelva, yo incluso en alguna
81	conferencia,... decía un profesor, que empezemos con problemas sencillos para mostrarle al niño
82	que lo puede resolver y si él pudo resolver ese, puede resolver otro, al respecto hay historias de
83	investigaciones, como yo por medio de esas estrategias puedo convencerme que sí soy bueno,
84	que sí soy bueno, si me dan esa posibilidad y si le doy al estudiante la posibilidad de sentir ese
85	gozo, de que pudo resolver solito por su cuenta un problema, de ahí en adelante el camino se
86	hace un poco menos tortuoso por lo menos.
87	Dentro de esa estrategia hay espacio para el trabajo colaborativo, participativa entre ellos o
88	siempre es el profesor llevando a todo el grupo en esa resolución de problemas cuénteme en
89	detalle un poquito más esa parte
90	Pues Mónica en mi experiencia de qué me he dado cuenta, los buenos estudiantes que siempre lo
91	vamos a tener, siempre estudiantes muy pilosos, que uno dio las luces del concepto y de una vez
92	la cogieron, o cuando uno plantea el problema el chino la cogió y viene entonces le muestra a uno,
93	yo siento que ellos se van solos, a mí me interesa el que tarda en resolver, el que no muestra, el
94	que no quiere mostrar, el que le da pena expresar lo que pensó, la idea que pensó, entonces yo
95	trato de llevar... yo acompaño mucho y en algún momento yo me diseñé una estrategia de pronto
96	de tener una cajita con problemitas recortaditos de geometría, problemitas, sudokus, figuritas,
97	rompecabezas pequeñitos, para que cuando ese estudiante piloso llegará... a mostrarme y
98	efectivamente ... entonces para que él no se devolviera a decirles la respuesta o cómo llegó a los
99	demás, yo le daba un problema, váyase para su puesto y ahora intente resolver el problemita que
100	puede que no tuviera nada que ver porque eran problemitas al azar, para que él se dedicara allá
101	solito y yo me pudiera dedicar con los que les cuesta, porque a mí sí me interesan más los que les
102	cuesta, yo quiero llevar a los que les cuesta y es mostrarles yo creo que no es que haya
103	estudiantes que no tenga la capacidad, sino que no han descubierto esa capacidad en sí mismo y
104	no se le ha dado la oportunidad y quiero que ellos descubran que si...y que puede que si no sea
105	esa materia la que más, pero que por lo menos sepan, que si lo determinan ellos lo pueden lograr,
106	ellos lo pueden hacer. DOC2-P3-O3
107	Gracias por esa aclaración
108	4. ¿Cómo evalúa el aprendizaje durante la resolución de problemas matemáticos?
109	Yo doy mucha importancia al proceso más que incluso a la respuesta que llegue o no a la solución,
110	a mí me interesa muchísimo el proceso. Yo por eso siempre procuro plantear un problema abierto,
111	se le dificulta a uno es la calificada, el emitir la nota es bastante difícil, yo siempre mantengo una
112	rubrica y trato de dársela a conocer siempre a ellos, ellos ya con los primeros quices ellos se
113	empiezan a dar cuenta, que con la profesora Gloria hay esa posibilidad, yo les digo no me
114	entreguen hojas blancas, no, ósea, no me digan ... porque eso me parece que es una cachetada
115	que me están dando, no, eso es una grosería al profesor, intenten, intenten hacer por lo menos
116	hacer el dibujito, lean, vuelvan a leer e intenten plantear algo, mirar algo, buscar la manera, yo
117	hago quicesitos a veces de un solo problemita, a veces cuando inicio le voy colocando preguntitas
118	claves del problema, entonces inicialmente lo hago así, doy el problema y empiezo a hacerles
119	preguntas clave, que me muestran si lo leyeron y si ha habido una comprensión del problemita y
120	luego la pregunta final, yo si le doy mucha valoración al proceso, porque yo les digo si ustedes
121	hacen una interpretación y logran hacer por lo menos el esquema, la representación gráfica, eso le
122	da muchas luces a la solución del problema, pero si usted simplemente se cierra y dice que no,
123	pues no, nunca lo va a llegar a resolver y eso pues, no le va a permitir más adelante tomar
124	decisiones, que es que yo digo que es esa resolución de problemas lo que permite más adelante es
125	no comer entero, no tragar entero, pensar un poquito más ante una promoción, ante una

126	propuesta, ante un negocio, ante una oferta, cómo yo puedo tomar una decisión, porque ahí,
127	indistintamente hay un problema matemático propuesto, entonces es como yo lo puedo ir
128	enfrentando, entonces yo me hago una ... ante el problema, el que me haga un esquema, una
129	representación gráfica, a eso le voy a dar una valoración de tanto numéricamente, si de ahí
130	planteó la ecuación a eso le voy a dar 30 puntos, entonces yo le digo si me hacen la
131	representación gráfica y me planteó la ecuación ya tiene 50, 50 de 100, ya tienen la mitad del
132	camino hecho, y si después planteó y resolvió la ecuación paso a paso, insisto mucho en el orden,
133	en que escriban bien los números y bueno ya eso le da 30, yo les digo bueno si me hacen un
134	esquema eso le das puntos y hay muchos niños del porque no saque 100, bueno pues tiene la
135	opción corrija su error y se devuelve con la corrección y me hace la justificación y tiene 10
136	punticos por encima, sí a mí me interesa mucho en resolución de problemas, poder ver uno ese
137	iluminar de ese muchacho, es maravilloso ver el proceso, vivir el proceso es maravilloso y con
138	unos lógicamente más que otros. DOC2-P4-O3
139	gracias XXXXXXXX última pregunta
140	5. ¿Qué reflexiones le han surgido durante el desarrollo de su práctica pedagógica para
141	mejorar la enseñanza y aprendizaje de la matemática?
142	Bueno doy gracias a Dios, siempre le doy gracias a Dios por haberme permitido el desarrollo de
143	esta profesión que yo creo que es mi vocación y ha sido una manera de llegar, de tocar más que la
144	mente, el corazón de cada niño, de cada joven. Yo siento Moniquita que es ver al niño... bueno hay
145	una frase por ahí de un filósofo que es, ver al niño no como cubos para llenar sino candelitas que
146	encender, yo digo yo soy madre, y yo digo es tener uno la capacidad de ver en cada niño, en cada
147	estudiante, a ese hijo, a esa hija ... y que pueda uno darle lo mejor de uno para ellos y que
148	efectivamente ellos lo sientan y ser tan transparentes dando amor, que yo siento que en esta
149	profesión eso es lo que nos falta quizás, es el amor. Yo de muchas maneras ...los niños yo tengo de
150	pronto un carisma quizás diferente, a mí me preguntan profesora de que, cuando yo digo
151	profesora de matemática, la gente como que me abre los ojos y me dice pero usted es profesora
152	matemática y usted no es brava, como se ha llevado que la matemática es ese coco, yo doy
153	muchas oportunidades al muchacho de que se esfuerce, que siempre haga su mejor esfuerzo,
154	bueno si el mejor esfuerzo le da para llegar hasta ... ese es su mejor esfuerzo y hay que valorárselo
155	y yo creo que la calve es...tengo una exalumna que me dice Gracias profe porque con usted
156	aprendí a amar las matemáticas, amarlas, entonces yo digo que es eso...porque en el momento en
157	que ellos aprendan a querer las matemáticas ellos la pueden aprender por sí solitos más adelante
158	y avanzar, entonces yo siento que sí, es transmitirles es ser muy responsable, es ver más allá de
159	una personita, ver que esa mentecita puede despegar, puede dar, que todos tenemos
160	capacidades, que todos podemos llegar, pero que tenemos que motivar, porque los niños muchas
161	veces vienen con muchas situaciones y muchas circunstancias adversas y que Dios mío y que si
162	aquí nosotros no le damos ese poquito de amor a través de la matemáticas, pues seguramente se
163	van a ir quedando rezagaditos, pero de que si uno les dice que todos vivimos situaciones pero que
164	si logramos traspasarlas, podemos avanzar, es que no nos podemos quedar ahí y que podemos
165	seguir, si esto me ha dado mucha experiencia hermosa, yo nuevamente digo gracias a Dios he
166	tenido experiencias maravillosas, esta vocación, esta profesión de cada día ver... y que luego de
167	grandes se acerquen y le agradezcan a uno, es una maravillosa experiencia sí. DOC2-P5-O3
	Gracias por su tiempo Dios le bendiga.

DOCENTE 3

	<p>Fase 1: Código de protocolo o registro Fecha: noviembre 27 de 2024 Tipo de técnica: Entrevista en profundidad ACTOR SOCIAL: DOC3.</p>
	<p>TEXTO: DESCRIPCIÓN DE LA ENTREVISTA GRAVADA</p>
<p>1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41</p>	<p>1. ¿Cómo lleva a cabo la planeación de la clase de matemáticas desde la resolución de problemas?</p> <p>Lo primero que yo hago es primero identificar que quiero hacer con ese problema, determino que conceptos se pueden desarrollar con ese problema y que habilidades quiero que los estudiantes desarrollen. Lo segundo es seleccionar los problemas, elegir problemas contextualizados que sean de pronto relevantes para ellos, es muy diferente el contexto tiene de un estudiante que vive con sus papás, con su núcleo familiar bien, al contexto de un estudiante que tiene muchos problemas a nivel psicosocial. También diseño las actividades, planificar bien lo que yo quiero que ellos aprendan acá dentro del aula, mirar que con ese problema se puede desarrollar esto, se puede hacer esto y así sucesivamente, también miro, reviso y adapto algunas estrategias que ellos puedan desarrollar, aparte de las estrategias que ellos puedan realizar acá dentro del aula, también tengo por ahí unas que yo puedo desarrollar en dado caso, pues que se necesiten y también, la evaluación continua para mirar si eso que se realizó sirvió o no cumplió con el objetivo planeado y pues para llegar a realizar nuevas estrategias o nuevas actividades o nuevos problemas en el desarrollo de la clase. DOC3-P1-O3</p> <p>2. ¿Qué elementos tiene en cuenta para mantener un buen clima de aula durante la resolución de problemas matemáticos?</p> <p>Bueno, eso es como a nivel general, no solamente en la solución de los problemas matemáticos, de pronto tener una especie de confianza y respeto mutuo tanto del docente hacia los estudiantes, los estudiantes hacia el docente y entre los estudiantes también, realizo también bastante el trabajo colaborativo, el trabajo en grupo, fomentando que los estudiantes estén bien, se sientan seguros para expresar las ideas, pues que no vayan a tener miedo que haya burla en ese grupo o en el aula de clase, gestionar el tiempo, identificar que para esta actividad se va tanto tiempo, de pronto uno mira si no terminaron pues darles un poquitico más o si ya terminado seguir con la actividad o seguir con lo que se tiene planeado. También motivar positivamente a los estudiantes, reconocerle los esfuerzos tanto individuales como grupales de pronto el resultado no fue el esperando en cuanto a la solución, sí hicieron un esfuerzo al tratar de hacer la actividad.</p> <p>¿Qué acciones realiza para que los estudiantes se sientan confiados en su clase?</p> <p>Bueno pues empezando yo los trato a ellos como me gustaría que me trataran a mí, Pues a mí, no me gustan que me griten entonces yo a ellos no los grito. También, les hablo de una forma respetuosa y trato que ellos realicen esa forma respetuosa que yo les doy, no hacerme sentir que yo soy una autoridad tirana frente a ellos, sino que yo represento la autoridad pero que tampoco es una tiranía de regañarlos, humillarlos, de tratar de burlarme de ellos, en ese sentido es que yo manejo la clase. DOC3-P2-O3</p> <p>3. ¿Qué estrategias ha desarrollado usted durante la resolución de problemas matemáticos?</p> <p>Bueno, he desarrollado varias estrategias primero por ejemplo, divido los problemas en partes más pequeñas, de pronto que ellos comprendan mejor esas partes pequeñas para así llegar a una generalización de lo que se quería hacer en el problema, uso de gráficos, de tablas, de herramientas audiovisuales, porque acá el salón permite usar esos cosas audiovisuales, de pronto hacer preguntas guiadas, a medida que se va resolviendo el problema ir haciendo preguntas que</p>

42	hagan que el estudiante vaya llegando a ciertas cositas para que finalmente pueda llegar a
43	solucionar el problema, y también de pronto se proponen variaciones de ese mismo problema, si
44	inicialmente teníamos un problema, se soluciona y luego le hacemos una pequeña variación de
45	ese problema, pues ahora qué va a pasar, va a seguir igual, la respuesta va dar diferente y así.
47	DOC3-P3-O3
48	muchísimas gracias.
49	4. ¿Cómo evalúa el aprendizaje durante la resolución de problemas matemáticos?
50	Bueno, si es importante que ellos llegue a la solución del problema, pero también uno tiene que
51	mirar los procesos que se lleven, porque hay veces por ejemplo el proceso puede estar correcto
52	pero por una operación matemática que haga mal la respuesta no llegó a la que era, pero si el
53	proceso y todo lo que realizó es correcto, sino que se equivocó de pronto, al multiplica 2 por 1
54	puso 1 y no 2 o al multiplicar los signos, más por menos era menos y no puso eso sino más,
55	aunque no llegó a la respuesta correcta, sí todo lo demás está bien porque el proceso está bien,
56	entonces, es importante pues tener en cuenta también eso, también el uso de los términos o el
57	lenguaje que ellos utilizan, si son adecuados, si son correctos o si en el contexto es correcto, por
58	ejemplo una respuesta puede ser en metros cuadrados, pero dice en centímetros cuadrados,
59	entonces cómo así, hay una gran diferencia en eso y eso hace parte también de la evaluación,
60	también la interpretación de los resultados, verificar si los estudiantes identificaron, entienden y
61	comprenden el resultados que les dio a nivel matemático en ese contexto y también fomento lo
62	que es la autoevaluación de ellos, de que ellos analicen, de que ellos reflexionen sobre lo que
63	aprendieron o las dificultades que tuvieron para el desarrollo de esa actividad. DOC3-P4-O3
64	muchas gracias profe finalizamos con la siguiente pregunta
65	5. ¿Qué reflexiones le han surgido durante el desarrollo de su práctica pedagógica para
66	mejorar la enseñanza y aprendizaje de la matemática?
67	Bueno, para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas a medida que van pasando
68	los años va uno dándose cuenta que hay ciertas cosas importantes, como por ejemplo la
69	importancia de contextualizar ese algoritmo que se aprendió se pueda desarrollar a través de un
70	contexto específico en el cual el estudiante se pueda identificar más, también la necesidad de
71	enseñar métodos o enseñar formas de solucionar un problema de manera distinta, que no
72	solamente se queden con la mismo forma de solucionarlo, sino que pues que en matemáticas, se
73	pueden hacer ciertos procesos diferentes que va a llegar a la misma respuesta, me parece
74	importante que ellos se den cuenta que también se puede hacer por este lado un ejercicio o
75	también por este otro lado. La comunicación como eje central en la enseñanza y aprendizaje es
76	importante, tener claro o decirles a ellos de una forma clara lo que se quiere emprende, lo que se
77	quiere enseñar, lo que se quiere solucionar con el estudiante, a medida que van pasando los días,
78	pues que ellos mismos busquen, que ellos tengan esa capacidad de decir vamos a aprender algo,
79	no porque el profesor lo esté diciendo o porque el profesor de matemáticas lo esté explicando,
80	sino porque ellos mismos vayan buscando temas que les interesen, sin que uno esté ahí,
81	obligándolos a estudiar.
82	¿Usted siente satisfecho con su práctica pedagógica?
83	Bueno, dependiendo del contexto en el que uno esté en clase, no siempre la misma estrategia
84	sirven para solucionar o enseñar la matemática, entonces hay veces una estrategia con un salón
85	no sirvió, pero con el otro salón si sirvió, siempre es importante sentir que algo hizo falta, que lo
86	hubiera hecho mejor si hubiera hecho esto, a uno como docente lo motiva o lo hace que uno vaya
87	reflexionando lo que uno hace en el aula de clase, para ir mejorando continuamente.
88	Dependiendo del consenso y lo que pase en el aula de clase, yo siempre quisiera hacer otras cosas
89	diferentes, a veces el tiempo no da, los temas de pronto son tan abundantes durante un periodo,
90	por tratar de abarcar todo lo del periodo, de pronto a veces se quedan cosas, si considero que de

91	pronto le falto algo que hacer, le falto algo que decir, que de pronto ayudaría al estudiante a
92	reforzar muchísimo más.
93	¿Qué cosas puntuales usted le gustaría que hubiera más tiempo?
94	Bueno, para profundizar más en ciertos temas que uno quisiera que los estudiantes
95	comprendieran más, por ejemplo, utilizar más la tecnología dentro del aula de clase, si considero
96	que el tiempo es muy limitado y esa tecnología pues nos puede abarcar muchísimas más cosas,
97	que para que los estudiantes pues refuercen, profundicen y reflexionen mucho más. DOC3-P5-03
	Mucha gracias profe XXXXXX por su entrevista.