

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

**RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA**



Stefanía Pacheco Ochoa

Wendy Pacheco Aparicio

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
2021**

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA



**Trabajo presentado Como Requisito para Optar al Título
Magister en Educación**

Stefanía Pacheco

Wendy Pacheco

**Asesor
Dra. Liliana Canquiz Rincón**

**UNIVERSIDAD DE LA COSTA CUC
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
2021**

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Barranquilla, _____ 2021

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Dedicatoria

Primeramente, dedico este triunfo a Dios por brindarme salud y sabiduría para hacer posible este proyecto.

A mi madre por otorgarme el derecho a la vida, por ser mi ejemplo de perseverancia y constancia que la caracterizan. A mi familia por sus consejos, valores, por la motivación constante, por estar conmigo y apoyarme siempre. A mi esposo e hijo, por su gran amor, creer en mí y acompañarme en cada paso de este maravilloso proceso.

Stefania Pacheco Ochoa

Dedicado este trabajo a Dios por darme la fortaleza para alcanzar un logro importante en mi formación profesional y personal.

A mi madre, por ser una mujer virtuosa lo cual la hace de admirar y a mi padre, es el más grande ejemplo de fuerza para mí.

A mi compañero de vida e hija, por su amor, paciencia y apoyo en este camino de cumplir mis sueños; este triunfo es por y para ustedes.

Wendy Patricia Pacheco Aparicio

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Agradecimientos

Agradezco a Dios, ante todo por brindarme la oportunidad de vivir y ser mi fortaleza, por guiarme en cada paso de mi vida, por darme salud y por iluminar mi mente para lograr mis objetivos.

A mi familia por su apoyo y estímulo permanente en nuestro proceso de formación educativa.

A mis maestros, gracias por servir de guía, por todo su tiempo invertido, por sus grandes enseñanzas, apoyo y motivación en esta etapa de formación profesional.

A nuestra tutora Liliana Canquiz por su valiosa colaboración en la elaboración del presente trabajo.

A la IED German Vargas Cantillo de Fe y Alegría por abrirnos sus puertas.

A mis amigos, por el apoyo mancomunado en nuestra formación profesional, gracias por los momentos vividos, la confianza, apoyo y afecto.

Y finalmente agradezco a la Universidad de la Costa CUC, por tener el privilegio de ser una egresada más, de esta distinguida universidad.

Stefania Pacheco Ochoa

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Quiero brindar palabras de agradecimiento al que todo lo hace posible, Dios.

A mi familia, gracias por creer en mí y ser mi soporte en todo momento.

A la Universidad de la Costa CUC, por abrirme sus puertas para mi formación profesional, y por permitirme conocer a compañeros y docentes quienes brindaron su apoyo y conocimiento de manera incondicional. Sera para mi un orgullo ser egresada de esta Institución.

A nuestra tutora, Liliana Canquiz, por su colaboración en la elaboración y desarrollo de nuestro trabajo de grado.

Por último, y no menos importante, al IED German Vargas Cantillo de Fe y Alegría por abrirnos las puertas y permitir de manera conjunta aplicar nuestra propuesta educativa, en aras de mejorar la calidad educativa.

Wendy Patricia Pacheco Aparicio

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Resumen

La presente investigación, tiene como objetivo central, el determinar la relación entre la resolución de problemas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo. En el desarrollo del estudio, se realiza un diagnóstico, a través de la aplicación de una encuesta para establecer, por una parte, si los estudiantes de noveno grado, presentan un adecuado manejo de las competencias matemáticas para la resolución de problemas en el aula de clase y por otro lado, el identificar, si la resolución de problemas es una estrategia que favorece el desarrollo de las competencias matemáticas. En los resultados se evidencia, que los estudiantes y docentes de la institución educativa estudio, están alineados con los procedimientos y principios requeridos para el buen desarrollo de la resolución de problemas en el aula de clase y fuera de ella, debido a que se han tenido en cuenta, todos aquellos elementos concomitantes y necesarios, acordes con la normatividad educativa vigente, los estándares de competencia en matemáticas a nivel internacional y nacional, y lo que la teoría al respecto establece, en materia de resolución de problemas y su caracterización positiva en relación con las competencias matemáticas. Se concluye, que el proceso de resolución de problemas, potencializa las capacidades operativas y las habilidades cognitivas dentro y fuera del contexto educativo, por lo tanto, el conocimiento mismo y el desarrollo de dicho procedimiento, fortalece la aprehensión de las competencias matemáticas en los estudiantes.

Palabras clave: Competencias, matemática, problemas, habilidades, capacidades

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Abstrac

The main objective of this research is to determine the relationship between problem solving and the development of mathematical competencies in ninth grade students of the German Vargas Cantillo Educational Institution. In the development of the study, a diagnosis is made, through the application of a survey to establish, on the one hand, if the ninth-grade students present an adequate management of mathematical competencies to solve problems in the classroom of class and on the other hand, identifying, if problem solving is a strategy that favors the development of mathematical competencies. The results show that the students and teachers of the educational institution studied are aligned with the procedures and principles required for the proper development of problem solving in the classroom and outside of it, because they have had into account, all those concomitant and necessary elements, in accordance with the current educational regulations, the standards of competence in mathematics at the international and national level, and what the theory in this regard establishes, in terms of problem solving and their positive characterization in relation to mathematical skills. It is concluded that the problem-solving process potentiates operational capacities and cognitive abilities within and outside the educational context, therefore, the knowledge itself and the development of said procedure, strengthens the apprehension of mathematical competencies in students. students.

Keywords: Competences, mathematics, problems, abilities, capacities

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Contenido

INTRODUCCION	19
Capítulo I.	21
Planteamiento del Problema	21
Delimitación del Problema	27
Delimitación Espacial y Geográfica.....	27
Delimitación Temporal	28
Delimitación Teórica y de Contenido	28
Formulación del Problema.....	28
Sistematización del Problema.....	28
Objetivos.....	29
Objetivo General.....	29
Objetivos Específicos.....	29
Hipótesis de trabajo.....	30
Hipótesis nula.....	30
Justificación	30
Capítulo II.	33
Marco referencial y Sustentación Teórica	33

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Marco Referencial.....	33
Estado del Arte.....	33
Marco Legal	58
Marco de sustentación teórica.....	62
Competencias Matemáticas.....	62
Resolución de problemas en Matemáticas	84
Capítulo III.....	109
Diseño Metodológico.....	109
Enfoque de la investigación.....	109
Tipo de investigación	110
Técnicas e instrumentos de recolección de información	112
Capitulo IV.....	116
Análisis e Interpretación de los Resultados	116
Resultados de la encuesta a los estudiantes	117
Análisis y discusión de los resultados de la encuesta a los estudiantes	147
Análisis de correlacion lineal de la encuesta a los estudiantes	150
Resultados de la encuesta a los docentes	154
Análisis y discusión de los Resultados de la encuesta a los docentes	184
Análisis la resolución de problemas y su relación con el desarrollo de las competencias matemáticas.....	190
CONCLUSIONES	196

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

RECOMENDACIONES.....	199
BIBLIOGRAFÍA	202
ANEXOS	222

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Listado de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización del diseño	107
Tabla 2. Estadística de regresión	150
Tabla 3. Análisis de varianza	151
Tabla 4. Coeficientes de regresión	151
Tabla 5. Estadística de regresión II	184
Tabla 6. Análisis de varianza II	188
Tabla 7. Coeficientes de regresión II	188
Tabla 8. Formato de encuesta a estudiantes	223
Tabla 9. Formato de encuesta a docentes	226
Tabla 10. Instrumento de validación de la encuesta	229
Tabla 11. Instrumento de evaluación cuantitativa -estudiantes	230
Tabla 12. Instrumento de evaluación cuantitativa - Docentes	231

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Listado de Gráficas

Pág.

Gráfica 1. Planteo afirmaciones que sustentan o refutan la información disponible para la solución de un problema	117
Gráfica 2. Hago representaciones gráficas para comprender mejor los problemas matemáticos o cotidianos	118
Gráfica 3. Analizo la situación que se me presenta acerca de un problema matemático o no matemático	119
Gráfica 4. Cuando resuelvo problemas con situaciones numéricas en clase, identifico que información es importante, es decir necesaria para su correcta solución	120
Gráfica 5. Establezco relaciones entre las partes o componentes de una situación problema	121
Gráfica 6. Formulo preguntas acordes con la situación problema.....	122
Gráfica 7. Tengo claridad de los conceptos matemáticos.....	123
Gráfica 8. Busco otras fuentes de información como libros, internet.....	124
Gráfica 9. Utilizo los símbolos y gráficas para expresar mejor una idea matemática	125
Gráfica 10. Comunico con facilidad mis argumentos ante una situación problema que involucre números.....	126
Gráfica 11. Comprendo realmente el problema a resolver	127
Gráfica 12. Interpreto los interrogantes, al momento de confrontar el problema.....	128
Gráfica 13. Identifico con claridad la incógnita a resolver	129
Gráfica 14. Doy cuenta de los datos que se requieren para resolver el problema	130
Gráfica 15. Determino cual es la condición que establece el problema para su resolución	131
Gráfica 16. Establezco con claridad la ruta o procedimiento para resolver el problema....	132

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Gráfica 17. Evidencio algún problema similar al que confronto	133
Gráfica 18. Formulo el problema considerando los diferentes aspectos que se requieren para su solución	134
Gráfica 19. Argumento sobre la conveniencia del procedimiento a aplicar en la resolución del problema	135
Gráfica 20. Ejecuto el plan de la resolución de problema manera adecuada.....	136
Gráfica 21. Resuelvo el problema con la medición y utilización pertinente de instrumentos y unidades de medida.....	137
Gráfica 22. Simplifico cálculos cuando estoy solucionando un problema matemático	138
Gráfica 23. Aplico algún método o procedimiento diferente para la solución de un problema Fuente: Elaboración propia.	139
Gráfica 24. Reviso los procedimientos que aplico para hacer correcciones o ajustes en la resolución de los problemas matemático	140
Gráfica 25. Observo los resultados y hago revisión de la validación de los mismos.....	141
Gráfica 26. Argumento cuando hay un procedimiento para resolver un problema	142
Gráfica 27. Establezco la validez o pertinencia de una solución a un problema dado	143
Gráfica 28. Al resolver problemas en matemáticas, tengo algunos pasos o diseñó algún plan para solucionarlo.....	144
Gráfica 29. Para la solución de un problema, además de plantear una ruta, la llevo a cabo	145
Gráfica 30. Identifico la estructura de la información de un problema en matemáticas como datos y pregunta que se debe resolver	146
Gráfica 31. Propongo problemas matemáticos en función de desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes	154

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Gráfica 32. Promuevo en los estudiantes la interpretación de los conceptos y símbolos referidos a los procesos matemáticos.....	155
Gráfica 33. Establezco problemas en el aula de clase como medio motivador para el desarrollo de las matemáticas	156
Gráfica 34. Utilizo los textos, las gráficas y símbolos, para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los problemas.....	157
Gráfica 35. Planteo problemas propios a través de las diferentes representaciones de un concepto matemático en un contexto determinado	158
Gráfica 36. Facilito en los estudiantes algún tipo de estrategia orientada para la solución de un problema matemático	159
Gráfica 37. Realizo actividades de comprensión lectora para que los estudiantes interpreten de mejor manera los problemas	160
Gráfica 38. Brindo estrategias para que los estudiantes desarrollen su competencia de interpretación ante situaciones problemas	161
Gráfica 39. Establezco situaciones problemas en el cual el estudiante pueda encontrar varias rutas para llegar a la solución	162
Gráfica 40. Aplico estructuras simbólicas, gráficas o esquemas mentales en el aula de clase para una mayor comprensión de las matemáticas.....	163
Gráfica 41. Fomento como ejercicio la discusión frecuente y explícita para el análisis de situaciones problemas	164
Gráfica 42. Formulo preguntas en clase dirigidas a encontrar soluciones a un problema matemático	165

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Gráfica 43. Comunico a los estudiantes significados matemáticos a través de las palabras, gráficos y símbolos para una mayor comprensión en clase	166
Gráfica 44. Aplico recursos didácticos en función de potencializar la capacidad de pensar de los estudiantes en el área de las matemáticas	167
Gráfica 45. Comprometo a los estudiantes en la construcción y ejecución de procedimientos para fortalecer los conocimientos matemáticos	168
Gráfica 46. Utilizo heurísticas para que el estudiante realice una adecuada interpretación del problema a resolver	169
Gráfica 47. Doy a conocer problemas matemáticos con elementos escritos y gráficos para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los enunciados y plantee alternativas de solución	170
Gráfica 48. Abordo problemas abiertos donde sea posible encontrar múltiples soluciones por parte de los estudiantes	171
Gráfica 49. Motivo a los estudiantes a que ellos mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos	172
Gráfica 50. Establezco preguntas para que el estudiante se motive en la interpretación, formulación y resolución de los problemas matemáticos	173
Gráfica 51. Invito a los estudiantes a realizar preguntas o interrogantes sobre un problema a resolver en matemáticas	174
Gráfica 52. Brindo recursos para que el estudiante tenga elementos válidos en la resolución del problema matemático	175
Gráfica 53. Promuevo la reflexión en clase acerca de la conveniencia de aplicar ciertos procedimientos en la resolución de problemas	176

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Gráfica 54. Propongo actividades donde se expongan algunas situaciones que sea necesario aplicar para la resolución de problemas.....	177
Gráfica 55. Establezco esquemas mentales para hacer más comprensible el abordaje de los problemas matemáticos.....	178
Gráfica 56. Sugiero un plan o procedimiento al estudiante a aplicar para la resolución del problema	179
Gráfica 57. Oriento al estudiante para que ejecute el plan de la resolución de problema de manera adecuada.....	180
Gráfica 58. Hago seguimiento de los pasos que implementa el estudiante en la resolución de un problema	181
Gráfica 59. Estimulo al estudiante para que observe detenidamente los resultados obtenidos	182
Gráfica 60. Invito al estudiante a argumentar la validación de los problemas en matemáticos	183

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO**Lista de Anexos**

Anexo 1. Encuesta a los Estudiantes.....	222
Anexo 2. Encuesta a los Docentes	225
Anexo 3. Instrumento para la validacion de la encuesta.....	229
Anexo 4. Instrumento de Evaluación Cuantitativa	230

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas, se puede identificar como la conjunción de habilidades y destrezas en función de resolver de una manera eficaz cualquier problema planteado. En ese sentido, dicho proceso, está contenido en todas las actividades curriculares de matemáticas, debido a que es una estrategia que favorece el desarrollo de las competencias matemáticas en las instituciones educativas en Colombia (Ministerio de Educación Nacional -MEN, 2006).

El presente estudio, está referido a identificar, de qué manera la resolución de problemas potencializa las habilidades y destrezas de los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo-IEDGVC, en el área de las matemáticas, y con ello, el poder establecer estrategias orientadas a fortalecer dicho proceso, en ese sentido, la investigación plantea como propósito central, el determinar la relación entre la resolución de problemas y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de dicha institución.

El estudio, presenta un enfoque epistemológico empírico- inductivo, apoyado en datos cuantitativos, derivados de una encuesta dirigida a 130 estudiantes del grado noveno y 7 docentes de la institución educativa, y la aplicación del modelo de correlación lineal, y todo ello, en función de establecer, por una parte, si los estudiantes de noveno grado, presentan un adecuado manejo de las competencias matemáticas para la resolución de problemas en el aula de clase y por otro lado, el identificar, si la resolución de problemas es una estrategia que favorece el desarrollo de las competencias matemáticas.

Los datos obtenidos del trabajo de campo, se tabularon, y se sistematizaron estadísticamente, y se hizo el respectivo análisis de la información hallada. A través de los

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

resultados, se identificaron algunas estrategias que han sido relevantes en el tema de la resolución de problemas matemáticos, así mismo, sirven de fundamento o modelo, para su aplicación en la institución educativa, sin que se desconozcan las particularidades de cada contexto educativo. Al final, se establecen las conclusiones y las recomendaciones derivadas del desarrollo de la investigación.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Capítulo I.

Planteamiento del Problema

El sistema educativo, está en constante transformación curricular, debido a que recibe de manera permanente, el influjo de los nuevos avances científicos, tecnológicos y de conocimiento a nivel mundial. Actualmente, es característico, el lograr que los estudiantes de los distintos niveles de la educación básica, alcancen un buen nivel competencial en los distintos saberes que le son mediados dentro de los programas educativos, y en el cual, las matemáticas es uno de los aprendizajes esenciales, que deben ser desarrollados por los educandos en términos de calidad y eficacia.

Dentro del contexto de las competencias matemáticas, se encuentra, la resolución de problemas, debido a que es un elemento central en el aprendizaje, desarrollo y conocimiento matemático. En ese orden de ideas, es de importancia, que se diagnostique acerca del nivel de conocimiento de las matemáticas, y específicamente, en cuanto a la resolución de problemas, ya que este último, es parte integral de la actividad matemática. Sin embargo, existen falencias que directa e indirectamente, inciden en el bajo nivel de aprendizaje matemático, y particularmente, en cuanto a la resolución de problemas en el aula de clase, entre ellos se mencionan:

El bajo nivel de comprensión lectora, inexistentes hábitos de estudio, escaso seguimiento de los padres de familia sobre el cumplimiento de tareas de los estudiantes, problemas individuales, familiares y sociales, débil instrumentación pedagógica para atender los procesos de resolución de

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

problemas, la falta de conexión de la formulación de problemas con respecto a otras situaciones que no sean del ámbito escolar, entre otros aspectos (Puerta, 2015, p.22).

Los anteriores factores, inciden de manera desfavorable en los estudiantes frente a los retos que implica la resolución de problemas en el aula de clase. En cuanto a la evaluación en el área de las matemáticas a nivel mundial, se menciona, la prueba PISA (Programme for International Student Assessment) y en el cual, se describen los hallazgos de una prueba internacional realizada por primera vez por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2003), a nivel latinoamericano y dirigida a 85.000 estudiantes de 15 años, y cuyos resultados indican, que:

Los problemas en los que los estudiantes de América Latina tienden a tener más dificultad son aquellas tareas en las que deben destilar conocimiento de una situación y razonar con modelos abstractos para navegar una situación compleja (Martins, 2014, p1).

Lo anterior, hace significancia, de que los estudiantes latinoamericanos, se les dificulta la resolución de problemas, debido a que ello, implica, un mayor esfuerzo por la atención a procesos de razonamiento lógico de tipo complejo en el aula de clase. Esta falencia, puede obedecer, a la predominancia de una educación memorística, poco reflexiva y limitada, en el cual, se generan aprendizajes con poca profundización del conocimiento. Por otra parte, se requiere, que el docente, a través de su pedagogía, en la enseñanza de la matemática, involucre más al estudiante en cuanto a la resolución de problemas para que se obtengan resultados que sean útiles y significativos dentro de la esfera individual y social. En ese sentido,

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Se reconoce que la resolución de problemas es una estrategia metodológica que fomenta un aprendizaje significativo de los contenidos matemáticos. Además, promueve el desarrollo de habilidades, destrezas y diversas competencias matemáticas que le serán útiles a los estudiantes en su vida cotidiana. Esto porque se enfrentan a un problema que les plantea una serie de retos y dificultades; sin embargo, al resolverlo, con la ayuda del docente y el empleo de sus habilidades y conocimientos previos, logran asimilar nuevas habilidades, conocimientos y competencias (Espinoza, 2017, p.75).

En concordancia con lo anterior, la resolución de problemas, hace parte del quehacer de la docencia en el aula de clase, y se concibe, como algo estratégico en función de que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento y fortalezcan sus competencias, frente al reto que le imponen las situaciones problemas dentro y fuera del aula de clase.

En Colombia, a nivel institucional, la resolución de problemas está contenida dentro de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), formulados por el Ministerio de Educación Nacional, en el cual, se plantea que la visión del aprendizaje de las matemáticas, debe trascender de la memorización, de las reglas, de hechos y propiedades solamente numéricas, por lo tanto, se hace indispensable, que:

Los estudiantes aprendan a pensar matemáticamente de tal manera que construyan conocimiento relevante y útil para el abordaje y solución de situaciones problema en contextos propios de la disciplina, otras disciplinas y la vida cotidiana (MEN, 2017, p.24).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Esta idea, hace mención del abordaje de la resolución de problemas, se consideren, no solo los contextos educativos, sino también, otros escenarios que hacen parte de la vida social, de allí, la utilidad de dicho aprendizaje en otros contextos fuera de lo educativo. En lo institucional, se ha establecido que los DBA y las Mallas del área, están en sintonía con los Lineamientos Curriculares de Matemáticas y los EBC, y tienen como propósito central, el promover la actividad matemática, y en el caso particular de la resolución de problemas, se propone su asunción dentro de un gran proceso, en donde se “articulan, desarrollan, y estructuran los otros procesos del ser matemáticamente competente: la modelación, la comunicación, el razonamiento, la formulación, comparación y ejercitación de procedimientos” (MEN, 2017, p.24).

A nivel nacional, en el área de las matemáticas se ha evidenciado, que los estudiantes presentan dificultades y se desmotivan (Orrantia, 2006), debido a que no establecen una utilidad práctica de las matemáticas, lo cual, tal situación valida la necesidad de que se apliquen diferentes métodos para la motivación y el desarrollo de las matemáticas, tal como lo contemplan (DBA, 2017). Por otra parte, los Estándares Básicos de Competencias del Ministerio Nacional de Educación (MEN, 2017), resaltan, la necesidad, de que se fortalezca el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes, y ello se refleje en las pruebas, tanto nacionales como internacionales.

En el caso colombiano, a través de las pruebas PISA, se evaluó el manejo adecuado de matemática de jóvenes estudiantes, y la confrontación de tal aprendizaje con eventos reales (OCDE, 2016), en dichas pruebas, se halló, que un 74% los estudiantes evaluados se ubicaron por debajo del nivel 2 (bajo rendimiento), lo cual implica, que la mayoría de ellos, se les dificulta

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

aplicar fórmulas y procedimientos matemáticos simples en función de resolver problemas básicos, similares a los que encontrarán en el día a día. Este porcentaje promedio, es superior a los casos de Chile (52%) y de México (55%), por lo que resulta preocupante, dentro de los planes de mejora o desarrollo del sistema educativo en Colombia (Clavijo, 2014, p.1).

Según el informe realizado por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2020), concernientes a las pruebas realizadas entre 2014 y 2018, muestra, que los resultados en matemáticas deben mejorar presentándose deficiencias en los últimos años. En su análisis de resultados, resalta que en el área de matemáticas en el bachillerato hubo un descenso de nivel mínimo a insuficiente, donde se encontró que Colombia obtuvo el puesto 61 de 72 países que realizaron las pruebas, obteniendo un puntaje de 390, el cual estaba por debajo de la media. Además, el área con mayor proporción que no responden las preguntas de menor complejidad es matemáticas, por lo que es importante tener a consideración la evaluación nacional. En este orden de ideas, da muestra de los puestos ocupados en las pruebas PISA en las áreas evaluadas frente a otros países del mundo expone que se deben mejorar para poder estar al nivel de potencias mundiales.

El análisis de los resultados, en las pruebas estandarizadas antes mencionadas, se evidencia, deficiencias en las áreas de matemáticas, siendo ésta, una invitación a trabajar y dar una mirada, haciéndose un análisis en las fallas presentes en el proceso de resolución que hacen los estudiantes frente al desarrollo de las competencias necesarias para un buen desenvolvimiento en esta área.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

En el caso particular, de los estudiantes de noveno grado en Colombia, en el área de las matemáticas, y específicamente, en los referentes a la resolución de problemas, el Índice Sintético de Calidad Educativa-ISCE (MEN, 2017), evidenció,

Cómo el 78% de estos estudiantes, no resuelven problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos y el 73% de los estudiantes, no establecen relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas (Villada, 2018, p.16).

En consideración a estos resultados, se requiere en el país, el que se diseñen y se utilicen nuevas estrategias metodológicas y didácticas dentro del desarrollo de la pedagogía docente, en función de que se fortalezca, el proceso general de resolución de problemas tal como está establecido en el lineamiento curricular del área de las matemáticas (MEN,2014), posibilitándose con ello, mayor capacidad de pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes y por ende , el que se potencialicen las competencias matemáticas en los educandos.

En observación, realizada en el aula de clases en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa Distrital Germán Vargas Cantillo-**IEDGVC**, se evidenció, una problemática presente, y es lo referido, a que existe deficiencia en una serie de competencias matemáticas necesarias en los estudiantes , y es lo relacionado, con el abordaje de forma correcta de una situación de contexto, que involucre el uso de operaciones matemáticas para dar una respuesta acertada, donde para ellos, es muy complejo el manejo de estas nociones y tienden a confundir procesos o procedimientos por el hecho de no relacionar lo que deben hacer y por

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

medio de que operaciones matemáticas dar respuesta, por lo cual se vuelven apáticos frente al estudio de esta temática.

Por otra parte, los estudiantes de la IEDGVC, presentan dificultades al plantear soluciones de problemas en matemáticas, y muestran deficiencia en el desarrollo de las competencias, acorde con lo dispuesto por el ICFES (2017), en el cual, se plantean situaciones de forma escrita donde deben razonar y argumentar trazando ruta de solución, planeando, justificando lógicamente procedimientos para lograrlo, además de interpretar y proponer organización de datos en gráficos, manejo de simbología del contexto y viceversa. Por consiguiente, en el reflejo en las calificaciones, pruebas institucionales y nacionales los estudiantes de la Institución Educativa German Vargas Cantillo, muestran desempeños regulares, lo que genera inquietud de como aprenden y desarrollan las competencias matemáticas en clase los jóvenes de esta institución.

Delimitación del Problema

Delimitación Espacial y Geográfica

La investigación se realiza en la Institución Educativa German Vargas Cantillo, ubicada en el barrio las Cayenas en el Suroccidente de la ciudad de Barranquilla.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Delimitación Temporal

El estudio, se desarrolla en el periodo de mayo a diciembre de 2020.

Delimitación Teórica y de Contenido

La presente investigación, está referida a establecer, la relación entre la resolución de problemas y las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo. Los contenidos que se abordan son competencias, competencias matemáticas, resolución de problemas y modelos de aprendizaje

Formulación del Problema

¿De qué manera la resolución de problemas se relaciona con el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo?

Sistematización del Problema

¿Cómo se identifica si los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas cantillo presentan un adecuado manejo de las competencias matemáticas para la resolución de problemas?

¿Existe relación entre la resolución de problemas y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo?

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

¿De qué manera la resolución de problemas podría favorecer el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo?

Objetivos

Objetivo General

Determinar la relación entre la resolución de problemas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar si los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo presentan un adecuado manejo de las competencias matemáticas para la resolución de problemas en el aula de clase.
- Caracterizar la resolución de problemas como estrategia que favorece el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo.
- Analizar la resolución de problemas y su relación con el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno de la Institución Educativa German Vargas Cantillo.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Hipótesis de trabajo

H1. Existe una relación de interdependencia entre la resolución de problemas y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo.

Hipótesis nula

H2. No existe una relación de interdependencia entre la resolución de problemas y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo.

Justificación

La educación actual, adopta diversos modelos de aprendizaje y se caracteriza por ser un contexto más analítico, crítico y dinámico, en función de lograr, no solo una mayor producción de conocimientos en los estudiantes, sino también, el que lo aprendido tenga un mayor grado de aplicabilidad en la sociedad. Esta realidad, implica, el desarrollo de nuevas estrategias metodológicas que permitan que los estudiantes puedan obtener un aprendizaje significativo en cada una de las áreas del saber y del conocimiento. En el caso particular, de los contenidos matemáticos, toma relevancia, la resolución de problemas, debido a que es un procedimiento que implica, el desarrollo de habilidades de tipo interpretativa, analítica y de razonamiento en el ámbito de las matemáticas, y cuyos resultados, también son transferibles a situaciones cotidianas, y en ese sentido, es un aprendizaje útil, el cual permite, que el educando, pueda enfrentarse con conocimiento y lógica hacia la solución práctica de situaciones específicas en su aula de clase o fuera de ella.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Las competencias matemáticas, se identifican, como aquella capacidad que posee un individuo de analizar, razonar y comunicar ideas efectivamente en función de formular, resolver e interpretar problemas. En ese orden de ideas, la resolución de problemas, hace parte del ámbito de dichas competencias. De allí, la importancia de conocer la naturaleza y la relación de ambas variables que son objeto de la presente investigación.

El propósito central del presente estudio, es el de analizar, como incide la resolución de problemas en el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo. Por lo tanto, el alcance de la investigación se sitúa, en establecer, como la resolución de problemas, se convierte en un factor dinamizador de las competencias matemáticas, en el sentido, de que los estudiantes, adquieran habilidades de pensamiento (como la observación, el análisis y el razonamiento), que fortalecen sus capacidades de desarrollo mental, y en el cual, tales conocimientos o habilidades sean aplicables tanto a la escuela y fuera de ella.

La investigación es de relevancia, si se tiene en cuenta, que existe deficiencia manifiesta, en algunas de las competencias matemáticas necesarias en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo, y debido a que ellas, no están acorde con los puntajes o niveles de aceptación establecidos por los estándares nacionales e internacionales en el área de las matemáticas. En ese orden de ideas, se deben establecer acciones didácticas y procesos pedagógicos en las escuelas, para que el estudiante, pueda asumir la educación matemática en sus diferentes significados, interpretaciones, razonamientos y estrategias, y con

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

ello, lograr que “el hacer matemáticas” tenga sentido y utilidad en la vida cotidiana de los estudiantes.

Además de lo anterior, es pertinente, que se desarrollen este tipo de investigaciones, cuyos resultados, sirven de fundamento, para el diseño e implementación de nuevas estrategias y pedagogías en el quehacer matemático en las instituciones educativas, y en espera de que tales procesos, sean conducentes, a que los estudiantes, puedan responder con mayor eficiencia y calidad frente a los retos o pruebas educativas que se les presente y/o hacia las soluciones a problemas particulares que les demande la sociedad actual.

El aporte del estudio esta direccionado, a que se logre una noción más amplia de las competencias matemáticas, que implica, el saber qué, el saber qué hacer, el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo, y cuyo eje dinamizador de tal aprendizaje, sea la resolución de problemas, pero esta última, debe ser abordada desde una concepción más holística y útil dentro del contexto del conocimiento o de la habilidad adquirida en la institución educativa.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Capítulo II.

Marco referencial y Sustentación Teórica

Marco Referencial

En este capítulo, se evidencian, las principales teorías y autores que sustentan y relacionan las variables del estudio (resolución de problemas y competencias matemáticas), en su desarrollo, se establece, el estado de arte, el marco legal y el sustento teórico, en el objeto, de darle fundamentación teórica - conceptual y normativa a la investigación.

Estado del Arte

En el presente Estado del Arte, se relacionan una serie de investigaciones en el orden internacional, nacional y local, sobre el tema de las competencias matemáticas y la especificidad referida a la resolución de problemas matemáticos en el aula de clase, y en el cual, en lo procedimental de dichos antecedentes, se describe específicamente, de cada uno de los artículos, los objetivos, la metodología, resultados, conclusión y aporte particular, que genera cada uno de ellos, siendo esto hallazgos un sustento teórico – conceptual, metodológico e instrumental, para el desarrollo de la presente investigación.

A continuación, se describen los artículos referidos a investigaciones acerca del tema objeto de estudio, a nivel internacional, nacional y local de forma temporal descendente.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO INTERNACIONALES

Vilca (2019), publica un artículo científico en el Perú, titulado “Resolución de Problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria”, en donde expone el desarrollo de una investigación, la cual, se planteó como objetivo central, el determinar el grado de influencia de la aplicación de resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de primero y cuarto grado de Educación Secundaria de la Institución Educativa Particular “Santa Catalina” Juliaca. En lo metodológico, el estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo con diseño de tipo cuasi experimental. Los datos que se recolectaron, fueron a través de pruebas escritas, prácticas calificadas y resolución de problemas. Los resultados evidenciaron, que las estrategias aplicadas a la resolución de problemas son un factor que fortalece las competencias matemáticas, y por lo tanto, mejora el aprendizaje en los estudiantes en el área de las matemáticas. El autor concluyo, que la mayoría de los estudiantes de segundo y cuarto año de secundaria de la Institución Educativa Particular Santa Catalina, obtuvieron un progreso en la resolución de problemas, y en el cual, se hace comprobación de la efectividad del método de Pólya en la resolución de problemas matemáticos.

El aporte del artículo de Vilca (2019), está orientado a que haya una valoración de las estrategias pedagógicas dentro del proceso de resolución de problemas, y en el cual, se valida la eficacia del método de Pólya en el proceso de enseñanza - aprendizaje de las matemáticas, por lo tanto, estos resultados de esta investigación, deben ser tenidas en cuenta, durante el desarrollo del presente estudio, que pretende establecer la relación que tiene la resolución de problemas

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

para el fortalecimiento de las competencias matemáticas, y en consideración, de que se deben proponer estrategias para un mejor desarrollo de dicho proceso educativo .

En investigación realizada por Alay en el año 2019, y titulada “Situación y perspectiva de la formación de competencias matemáticas en el futuro profesorado a nivel Iberoamericano”, en Ecuador, se plantea que la formación de competencias matemáticas en el futuro de los docentes, constituye un eje fundamental de la ciencia de la educación y la Pedagogía en general. El estudio tuvo como propósito general, el conocer el estado de la cuestión de la formación de competencias matemáticas en el futuro profesorado a nivel Iberoamericano, La metodología del estudio es de tipo cualitativa, descriptiva y exploratoria; y cuya muestra de la investigación se remite al estudio de varios artículos científicos, relacionados con la temática propuesta y en cuyos resultados indican, que existen elementos cognitivos, procedimentales y actitudinales, así como aspectos didácticos-pedagógicos esenciales que determinan las competencias matemáticas, en se sentido, se concluye, acerca de la necesidad de que las instituciones educativas del presente siglo, asuman su responsabilidad, de que haya una formación competente de los estudiantes, y ello implica que estos puedan desarrollar procesos cognitivos, sociales, afectivos y funcionales. Saber (conocimiento), hacer (procedimiento) y querer (interés y motivación), y todo ello se integra, en una dinámica que estimula el aprendizaje y siendo el aula de clase, un lugar en donde se movilizan los conocimientos.

El estudio de Alay (2019), centra su interés, en la necesidad de formación de los docentes actuales en el área de las competencias matemáticas, y en razón a la exigencia de un docente competente, este debe dominar otras habilidades que van más allá del dominio del conocimiento

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

y ser responsable del proceso de transmisión del conocimiento, que conlleven a que éste tenga una mayor comprensión de los contenidos específicos del aprendizaje de los estudiantes y de estrategias de enseñanza. Se requiere que estos desarrollen procesos formativos integradores, en el cual, se relacionan los contenidos con situaciones del mundo real, y el uso de distintas estrategias para resolver los problemas matemáticos. En línea con lo anterior, el aporte de este estudio, se deriva en considerar, que se debe dar una mirada a la actuación de los docentes en función de que puedan ayudar a fortalecer el desarrollo de las competencias matemáticas de estos, lo cual a su vez implica, que estos tengan conocimiento actualizado de lo que imparten y sepan usar el conocimiento en situaciones específicas.

En cuanto al tema de la resolución de problemas y la actuación educativa de los docentes, se hace mención, del artículo de García, García y Camacho (2019), en España, y se titula “La resolución de problemas no rutinarios en el aula de Primaria y Secundaria. Un estudio con profesores”, y cuyo objetivo, fue el identificar, la percepción que tienen los docentes sobre el uso de la resolución de problemas en el aula de Matemáticas, y en el cual, se analizan los resultados obtenidos al aplicar un cuestionario antes del inicio de un curso para profesores dirigido a tres tipos de docentes. Los resultados obtenidos, indican que todos los docentes encuestados, abogan por un enfoque de la enseñanza de las matemáticas a través y sobre la resolución de problemas, no considerando la enseñanza de las matemáticas exclusivamente para resolver problemas. Según los docentes, es fundamental que se realice un proceso razonado y estructurado de resolución de problemas, aunque dando relativa importancia al uso correcto del cálculo. Se concluye, acerca de la necesidad, de que los docentes deben poseer mayor seguridad en el aula

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

de clase, en el área de las matemáticas, y con ello desarrollar mejor la actividad de resolución de problemas.

El estudio de García, García y Camacho (2019), a través de los hallazgos obtenidos, coloca en relevancia, la necesidad de que se validen otros procesos didácticos, en otras áreas del saber, para con ello, fortalecer el procedimiento para la resolución de problemas en el aula de clase. De igual manera, el estudio da cuenta, de que se requiere de una mayor cualificación de los docentes, en el tema de la resolución de problema, es decir, se necesita de un aprendizaje más profundo de conocimiento en este ámbito matemático, de que haya una mayor aplicación de estrategias pedagógicas y del uso continuo de la creatividad para poder orientar al estudiante en su proceso de aprendizaje de las matemáticas, y específicamente, de que este pueda afrontar con mejores herramientas conceptuales e instrumentales, el reto que le impone la resolución de los problemas matemáticos.

Siguiendo con la línea de investigación propuesta, se hace mención del artículo de Flores y Juárez publicado en México el año 2017, titulado “Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato”. El propósito de dicha investigación, está referido a sustentar, que el aprendizaje basado en proyectos es una aproximación didáctica eficaz para formar competencias, desarrollar el pensamiento crítico y creativo y mejorar la motivación de los estudiantes. En el estudio, se concluye, que el aprendizaje basado en proyectos, es colaborativo con el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo en los estudiantes.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

El aporte de esta investigación, se deriva del hecho de que el aprendizaje basado en proyectos, puede ser algo motivador para los estudiantes en el aula de clase, debido a que puede conectar al educando con una situación del entorno, y con ello, hace interesante, la aprehensión del saber hacer, como hacer y que se quiere hacer, es decir, se desarrollan habilidades de pensamiento sobre una situación dada y de cómo mejorarla, y tal proceso que puede ser transferible a la solución de problemas matemáticos, por lo cual, es factible que el aprendizaje basado en proyectos, sea un factor dinamizador o de desarrollo de las competencias matemáticas.

En cuanto al tema de las habilidades para la resolución de problemas matemáticos, se hace mención, del artículo de Defaz del año 2017 en el Ecuador, y está referido a “El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de ‘ problemas matemáticos”, en donde se expone como objetivo principal, el determinar los procedimientos mecánicos memorísticos en la resolución de problemas matemáticos y su incidencia en el desarrollo de habilidades cognitivas. En esta investigación, se concluye, acerca de la necesidad de que debe darse una organización sistémica de la resolución de problemas.

Los resultados del estudio, validan los procesos de pensamiento, observación, intuición e imaginación dentro del razonamiento lógico, y tales aspectos pueden ser favorables cuando el estudiante se enfrenta a una resolución de un problema, por lo tanto, se concluye, que se debe recurrir a métodos de resolución de problemas, a través de la conjunción de muchos elementos (inducción, deducción, generalización y particularización) y procesos (didácticos, ejercicios y reflexiones), siendo todos estos, factores claves dentro del pensamiento heurístico. A lo anterior, se suma, la fundamentación teórica y metodológica dentro del proceso de enseñanza -

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

aprendizaje de las matemáticas en la resolución de problemas, y en consideración al enfoque socio histórico cultural, que no es ajeno a la problematización misma del ser humano en sociedad.

El aporte de la investigación ya descrita, se sitúan en considerar, un espectro conceptual mayor en el tratamiento de la resolución de problemas, y en el cual, se deben tener en cuenta, no solo lo procedimental o lo teórico, en dicho aprendizaje, sino también, la inclusión de otros aspectos, que hacen parte de una organización sistémica de la resolución de problemas, en el cual, los estudiantes no solo desarrollan los saberes adquiridos, sino que además de ello, pueden aplicar la intuición, la imaginación y la argumentación dentro del procedimiento de resolución de los problemas y su alcance más allá del contexto matemático, brindando nuevas posibilidades de expansión del pensamiento hacia una realidad socio histórica cultural mucho mayor.

Otro artículo interesante, fue el realizado por Piñeiro, Castro y Castro en el año 2016, en España, que se tituló “Resultados PISA y resolución de problemas matemáticos en los currículos de educación primaria”, el cual, desarrollan, un estudio comparativo de los currículos de Educación Primaria de seis países los cuales han recibido puntajes altos, medios y bajos en el estudio PISA 2012. En lo metodológico, se hace un análisis de contenido, en el cual, se describe, la configuración de la competencia de resolver problemas en estos currículos. Los resultados dan a conocer en cada país hay diferentes niveles de explicitación, y existen dicotomías sobre lo que se explicita, debido a que por una parte, se rige una concepción de la resolución de problemas y por el otro lado, se les exige ciertos resultados a los estudiantes que no necesariamente coinciden con el producto de lo explicado.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Los autores llegan a la conclusión, de que los países que presentan currículos con mayor nivel de explicitación o claridad, no se corresponden necesariamente con aquellos que obtuvieron mayor puntaje en el estudio PISA. Lo anterior coloca en relevancia, de que la dificultad de llevar la resolución de problemas al aula no se encuentra en la información que está contenida en el documento curricular, sino en su implementación.

Estos resultados, obtenidos de la investigación de Piñeiro, Castro y Castro (2016), son de interés para el presente estudio, debido a que permite, centrar la atención en aquellos factores que pueden influir en las prácticas docentes, y al no concebirse, que la resolución de problemas, es una aprendizaje que está supeditado completamente a los contenidos de un currículo, por lo cual, se enfatiza que en los procedimientos, es donde debe existir mayor desarrollo matemático del estudiante, y en función de que éste adquiera un conocimiento y una habilidad particular frente a un proceso que se caracteriza por ser amplio y complejo, como lo es, la resolución de problemas, y que muestra diferencia significativas en los resultados de las evaluaciones PISA en cada uno de los países.

En relación a identificar, en que consiste la resolución de problemas, se hace mención, de un estudio realizado por Piñeiro, Pinto y Díaz (2015), en España, que lo titularon ¿Qué es la Resolución de Problemas?, en el cual, señalan como objetivo de investigación, que se debe dar una mirada al significado de problema y la resolución de problema desde las distintas perspectivas de conocimiento, en ese orden de ideas, los autores consideran, que la resolución de problemas es un tema que ha sido de interés de conocimiento a todo lo largo de la historia del

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

pensamiento humano, y actualmente, ha llamado la atención de intelectuales, matemáticos y psicólogos, que se han preocupado de reflexionar y dilucidar sobre los procesos vividos por los resolutores. En sus resultados, los autores exponen, que la resolución de problemas debe ser entendida, desde diferentes perspectivas o focos que en solo en su conjunto permiten dilucidar las complejas redes que forman su significado. Se concluye, que la conceptualización de la resolución de problemas, debe ser abordada teniendo en cuenta, el lugar que ocupa dentro de una actividad profesional, ya sea investigativa o educativa. En conclusión, se establece, que la resolución de problemas no solo es una actividad reconocida como de suma importancia dentro de los sistemas educativo, sino también, como parte de los procesos de investigación y de la ciencia, lo cual, tal amplitud le da la significancia que le corresponde y en cuanto a la lógica que aporta a la solución de problemas cotidianos.

El estudio de Piñeiro, Pinto y Díaz (2015), dan a conocer, que la resolución de problemas, es una actividad propia del ser humano, y por ello, forma parte tanto del quehacer educativo como del científico, y esta valoración, es importante dentro del desarrollo de la actividad educativa, en cuanto a su socialización, significación e importancia para los estudiantes, en el cual, estos pueden lograr una comprensión mayor de este aspecto, abordando dicha actividad, desde diversas perspectivas del conocimiento humano. La investigación aporta nuevas luces en la comprensión de la resolución de problemas, denotándola como una actividad esencial dentro del aprendizaje de las matemáticas, y cuyas aristas de conocimiento, se extienden a otras áreas del saber, ampliando aún más su conceptualización, y facilitando en la mente de los estudiantes, nuevas posibilidades de cognición y creatividad para lograr soluciones a problemáticas puntuales en diferentes campos del conocimiento.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

En el desarrollo del pensamiento lógico en el área de las matemáticas, toma relevancia, tanto, los contexto de aprendizaje como la resolución de problemas, en ese sentido, se menciona, el estudio propuesto por Leal y Bong (2015), en Venezuela, que se titula “La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje”, en donde se tiene como propósito central, el integrar dos aspectos esenciales en el desarrollo de una clase de matemática: la planificación del trabajo escolar a través de los proyectos de aprendizaje, y la resolución de problemas como proceso que permite desarrollar el pensamiento lógico. En este trabajo de tipo descriptivo, se presenta la fundamentación teórica, la fase motivacional, el diseño y la ejecución de un proyecto de aprendizaje enfocado en el desarrollo de habilidades y destrezas para resolver problemas matemáticos a nivel de Educación Primaria. Se concluye en el artículo, que el docente debe integrar los saberes (el saber, el hacer, el actuar) en una planificación coherente, lógica y flexible, la cual es imposible de concebir en un formato preestablecido.

Este estudio de Leal y Bong (2015), hace obligado el dirigir la mirada, hacia la importancia que tiene la planificación del aprendizaje para la resolución de los problemas en clase, lo cual, implica, que los estudiantes puedan planificar de mejor forma sus actividades y desarrollar sus habilidades cognitivas en función de la solución a los problemas matemáticos. Desde ese contexto de planificación de los aprendizajes en el área de las matemáticas, el docente es el eje central, debido a que debe promover una actitud favorable de sus estudiantes hacia la Matemática y este proceso pedagógico, debe conllevar al saber hacer apoyado en situaciones de enseñanza generadoras de aprendizajes significativos. La resolución de problemas, se facilita en el estudiante, si se desarrolla su procedimiento mediante procedimientos secuenciales bien

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

planificados y coherentes, y en donde lo aprendido se puede aplicar en situaciones nuevas. La acción docente debe estar en sintonía con lo cognitivo, los intereses y las necesidades de los estudiantes, y en donde toma relevancia, la planificación de las actividades, la aplicación de recursos didácticos y las estrategias metodológicas, debido a que todo ello, va a facilitar el abordaje de la resolución de problemas en clase.

En el estudio de Rodríguez, Rabazo y Naranjo (2015), España, titulado “Evidencia empírica de la adquisición de la competencia de resolución de problemas”, exponen que la formación en la competencia de resolución de problemas es ampliamente demandada por el ámbito laboral, por lo tanto, es de interés la adquisición de dicha competencia en el ámbito educativo. Los resultados del estudio, evidencian, que los estudiantes a nivel de las competencias para la resolución de problemas, tienen un nivel medio de destreza en todos los cursos por lo tanto, se requiere un mayor esfuerzo pedagógico en razón a contribuir en el fortalecimiento de dicha competencia en el área de las matemáticas, y se concluye, que la formación proporcionada a los estudiantes en el área de las matemáticas, no contribuye lo necesario para que estos educandos, puedan fortalecer el proceso de formación educativa y se logre un mejor desempeño en su accionar de tipo social, por lo tanto, se valida una vez más, la importancia que tiene la adquisición de la competencia de resolución de problemas matemáticos dentro y fuera de clase.

El aporte de este estudio, se circunscribe al hecho, de que las competencias matemáticas, deben ser analizadas dentro de un contexto de aprendizaje mucho más amplio, en atención a su complejidad y utilidad, por lo cual, los docentes deben tener un mayor grado de compromiso frente a las actividades que se desarrollen en clase en torno a la resolución de los problemas

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

matemáticos, y ello significa, que este proceso no puede seguir siendo validado, tan solo como una tarea resolver en el aula de clase o de seguimiento a la misma, sino que también, el docente, en su enseñanza, debe transmitir la importancia que tiene el dominio de la totalidad o parte de dicho proceso, debido a que tal aprendizaje, se va revertir a futuro, en una mayor competencia en las matemáticas y en una mejor actuación de los estudiantes en su entorno inmediato. Se requiere, que la orientación pedagógica por parte de los docentes, se encamine hacia la preparación cualitativa de los estudiantes, para que puedan consolidar sus competencias matemáticas, que les permita, ser capaces de entender los problemas, detectar las dificultades y establecer los objetivos a lograr, acordes con la situación problémica que se le presente y utilizando la información que se requiera para solucionar los problemas matemáticos o de otra naturaleza.

En cuanto al tema de las estrategias y su relación con la resolución de problemas, se presenta el artículo de Pérez y Ramírez (2011), en Venezuela, cuya investigación titulada “Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos”, que muestra por una parte, un estudio descriptivo de los fundamentos teóricos de la resolución de problemas matemáticos y por otro lado, hacen énfasis en las estrategias para su enseñanza. Este artículo, se apoya en una investigación documental, con base en la revisión de fuentes bibliográficas y hemerográficas relacionadas con el tema en referencia, y mediante un análisis cualitativo de la información obtenida se pudo identificar, los aportes que diferentes autores han realizado como producto de sus investigaciones en el área. Los resultados indican, que la mayoría de los autores estudiados, coinciden en que la resolución de problemas, es el eje central dentro del aprendizaje de las matemáticas, por lo tanto, se hace necesario que los

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

docentes en el desarrollo de los problemas matemáticos, estimulen el esfuerzo cognitivo de los educandos, ya para ello, es factible que desarrollen estrategias de enseñanza para lograr que haya una mayor percepción por parte de los estudiantes acerca de la resolución de los problemas matemáticos.

En la investigación se concluye, acerca de la necesidad de que los docentes conozcan lo que representa realmente un problema, las taxonomías en su desarrollo, sus características, las fases que están contenidas en la resolución de los problemas, así como también, sobre las estrategias para su enseñanza. Se requiere, generar enunciados creativos, originales y variados que constituyan un reto para los estudiantes e impliquen un esfuerzo cognoscitivo al resolverlos.

Este artículo realizado por Pérez y Ramírez (2011), coloca en relevancia, dos aspectos centrales, que deben tenerse en cuenta en el desarrollo de la presente investigación; una de ellas, es acerca de la importancia de los fundamentos teóricos en las matemáticas, en el cual, se debe entender que las matemáticas, no solo es número o procedimientos, sino también, la comprensión de una situación dada y denotando que la teoría es la guía para el logro de un pensamiento mayor para lograr un abordaje más eficaz en la solución de problemas. Otro aspecto, es lo referente, a que es esencial que el docente tenga un conocimiento pertinente de los aspectos metodológicos en el abordaje de las matemáticas, y ello incluye, que tenga un manejo explícito de las taxonomías del aprendizaje de las matemáticas, de los modelos que describen los procedimientos más adecuados para la resolución de los problemas y del desarrollo de estrategias pedagógicas, para que el estudiante pueda comprender el problema matemático desde diversos enfoques, como la creatividad por ejemplo.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

NACIONALES

Los ambientes de aprendizaje son un aspecto clave dentro del ámbito de las competencias matemáticas, al respecto se hace mención del artículo de Alvis, Aldana y Caicedo publicado en el año 2019, y titulado “Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria”. El propósito central de este artículo, es el de analizar las actuaciones de los estudiantes cuando se enfrentan a la resolución de un ambiente de aprendizaje desde escenarios de investigación reales, para el desarrollo de competencias matemáticas desde la educación matemática crítica. Al respecto de lo metodológico, el artículo, es de tipo cualitativo, con un corte comprensivo, donde la población la componen estudiantes del grado noveno de una Institución Educativa colombiana. Los resultados obtenidos, se relacionan con el hecho de que las matemáticas pueden ser útiles dentro del contexto social, y en la medida que se desarrolla su aplicabilidad en función de brindar un servicio hacia la comunidad, así mismo, se contribuye en la consolidación de un estudiante crítico y reflexivo. Se concluye, que los ambientes de aprendizaje se pueden articular didácticamente en el desarrollo de competencias matemáticas en el aula de clase, y a la vez, potencializan una ciudadanía crítica frente a la realidad descrita en el ambiente de aprendizaje.

El aporte del artículo de Alvis, Aldana y Caicedo (2019), se circunscribe a revelar, como las competencias matemáticas les permite a los estudiantes, reinterpretar y transformar su realidad. A partir de esta premisa, la educación de las matemáticas, toma un sentido de utilidad en la sociedad, en el cual, los estudiantes son los máximos interlocutores del cambio, con capacidades,

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

habilidades y raciocinio para lograr que el conocimiento matemático mediante la resolución de problemas, se convierta en una competencia matemática funcional al servicio de los social.

Los trabajos investigativos que se realizan en las instituciones educativas acerca de las competencias matemáticas le dan validez empíricas a este constructo, en ese sentido, se hace mención, del artículo elaborado por DGómez en Colombia, en el año 2019, denominado “El desarrollo de competencias matemáticas en la Institución Educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí”, en el cual, se destaca la importancia del desarrollo de competencias cognoscitivas para la formación integral de los estudiantes. En el estudio, se realizó un diagnóstico sobre el desarrollo de las competencias matemáticas en la Institución Educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia, y se concluyó, que es necesario que se desarrollen investigaciones que les permita a los docentes, orientar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática de manera que desarrollen competencias matemáticas en sus estudiantes. En ese sentido, el desarrollo de competencias cognoscitivas, implica la conjunción de componentes conceptuales, procedimentales y actitudinales, que les van a permitir a los estudiantes lograr una formación integral para la solución de tareas intra y extra matemáticas.

El aporte del anterior estudio, se centra en la necesidad de que se realicen investigaciones referidas a validar la importancia que tienen las competencias matemáticas, como un proceso que implica, el desarrollo de los aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales en los estudiantes, para que estos puedan enfrentar con eficacia las tareas o problemas que se le presenten tanto en la escuela como fuera de ella, y por lo tanto, se fortalezcan sus capacidades de

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

atención, percepción, memoria, resolución de problemas, comprensión, establecimientos de analogías entre otros aspectos, que son intrínsecos con la formación integral de los educandos.

Borraiz en el año 2019, en su artículo “Desarrollo de las competencias matemáticas en ambientes virtuales de aprendizaje”, dio a conocer, una discusión sobre la contribución de diferentes investigaciones orientadas a reconocer la importancia de los ambientes virtuales, mediados por las TIC, al desarrollo de las competencias matemáticas. El artículo se fundamentó en una revisión sistemática de la literatura que guarda relación el tema abordado. Los resultados mostraron, que los entornos virtuales sustentados en TIC, les permite tanto a los docentes como a los estudiantes simular y comprender los conceptos matemáticos.

El estudio de Borraiz (2019), aporta un elemento novedoso para fortalecer los fundamentos teóricos, conceptuales y metodológicos de la presente investigación, debido a que el artículo, hace énfasis en la aplicación de las TIC dentro del proceso de desarrollo de las competencias matemáticas, y en el cual, se hace relevancia, de que los ambientes virtuales van a favorecer el proceso de enseñanza- aprendizaje, ya que posibilitan a los docentes y estudiantes, de mayores herramientas para la simulación y la comprensión de los fenómenos matemáticos, y para el caso específico, de la resolución de problemas, las tecnologías de la información y la comunicación, brindan un espectro mayor de posibilidades para la observancia de los problemas matemáticos, es decir, tal instrumentación virtual, hace que se amplíe el campo de acción y de entendimiento de estudiante frente al objeto de estudio o problema particular que se le presente, y en el cual, la creatividad y al imaginación son los mejores aliados para dar solución a

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

casos de complejidad que son subyacentes en el ámbito de la resolución de problemas dentro y fuera de clase.

El método Polya referido a la resolución de problemas, es un referente válido para el fortalecimiento de las competencias matemáticas, en ese sentido, se menciona el estudio realizado por Meneses y Peñaloza en el año 2019 en Colombia, titulado “Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas”, en donde plantean, la aplicación del método de Pólya como estrategia para fortalecer la resolución de problemas con operaciones básicas en estudiantes de los grados tercero y cuarto de primaria del Colegio Municipal Aeropuerto. En lo metodológico, el estudio se caracteriza por aplicar un diseño cualitativo de tipo investigación acción, en el cual, se registra como resultado que si bien los estudiantes logran leer el enunciado de un problema, se debe tener en cuenta que presentan dificultades al analizar los datos, proponer una estrategia de solución y elegir el algoritmo indicado. Se concluye, que el método de George Pólya, se considera una herramienta pertinente que les permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades que les ayudaran a analizar cuidadosamente los diferentes elementos de un problema.

Este estudio, de Meneses y Peñaloza (2019), reafirma la importancia que tiene el método de George Pólya, como herramienta conceptual para la resolución de problemas, y en el cual, se establecen una serie de pasos básicos que están contenido en el procedimiento del método Pólya, como son: el entender el problema, configurar un plan, ejecutar un plan y mirar atrás y realizar ajustes. Estos pasos, son una ruta metodológica, para que los estudiantes de forma consciente y cuidadosa, puedan diseñar y poner en práctica estrategias que les permitan solucionar situaciones problemáticas en el área de las matemáticas, y por ende, tal ejercicio refuerza las competencias

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

matemáticas en su conjunto, lo que da cuenta esta investigación, es que este método ya señalado, es parte de las estrategias pedagógicas en función de que haya un camino lógico y bien estructurado, para que los estudiantes puedan afrontar de manera secuencial, inteligente y creativa la resolución de problemas en el aula de clase.

En el tema de las competencias matemáticas, existen diversas modalidades que fortalecen ese proceso de enseñanza-aprendizaje, en ese sentido, se menciona el artículo de Pava y otros colaboradores en el año 2018, con el título “Aprendizaje basado en problemas y el aula invertida como estrategia de aprendizaje para el fortalecimiento de competencias matemáticas” y cuyo objetivo central, es el de realizar un diagnóstico de las competencias matemáticas por medio de las Pruebas Saber de 3° para diseñar estrategias basadas en el ABP y el aula invertida como herramientas que faciliten el aprendizaje y favorezcan la motivación y concentración en esta asignatura específica. Este artículo se apoya en un estudio de carácter descriptivo, el cual, se realizó mediante un análisis de los resultados de las pruebas Saber de los estudiantes de grado tercero de la Institución Educativa Departamental (IED) Rural San Pedro Apóstol, y cuyos resultados, evidencian la debilidad que presentan los estudiantes en cuanto a los planteamientos e interpretaciones de problemas matemáticos. Tales hallazgos validaron, la implementación del aprendizaje basado en problemas y el aula invertida, siendo dos herramientas metodológicas para mejorar la capacidad de razonamiento y acentuar un sólido pensamiento crítico en los educandos. Se concluye en el artículo, que los estudiantes presentan dificultades en cuanto a la formulación de problemas y el desarrollo de estrategias para su solución mediante métodos e instrumentos válidos, así como para generalizar soluciones y estrategias para dar respuesta a nuevas situaciones problema. En ese sentido, se recomienda, que las prácticas educativas, impliquen, el

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

desarrollo de estrategias que fomenten el aprendizaje significativo en el área matemática, para que haya mayor reflexión y praxis de los conocimientos adquiridos en clase y acorde con lo estipulado por el MEN (2014), en cuanto a que el desarrollo de competencias matemáticas, es un eje central en la actual propuesta curricular para evaluar la calidad de la educación.

El anterior artículo realizado por Pava, et al. (2018), aporta dos aspectos interesantes dentro del desarrollo de las competencias matemáticas en el aula de clase como son: Aprendizaje basado en problemas y el aula invertida como estrategia de aprendizaje. En relación al aprendizaje basado en problemas, tal estrategia, logra un involucramiento del estudiante en el proceso de indagación y de resolución de problemas, y en donde, éste, establece interrogantes acerca de un fenómeno objeto de estudio o hace observancia de aquellas situaciones que son complejas de la vida. Al generarse la contextualización de los problemas en clase, los estudiantes se motivan, son más autónomos y logran un papel más activo en su aprendizaje de las matemáticas. En cuanto al aula invertida, se trata de que en el aprendizaje de las matemáticas, se puedan utilizar dos estrategias básicas (la presencial y la virtual), y en el cual, el estudiante pueda ampliar sus fronteras de conocimiento y habilidad mental en la resolución de problemas matemáticos, el aula invertida va a permitir que haya mayor apropiación del conocimiento por parte del aprendiz, que éste pueda compartir información con otros de forma ágil, y el docente pueda consolidar dicho aprendizaje. Para el caso del abordaje de los problemas matemáticos, el estudiante a través de este modelo pedagógico, puede lograr hacer un enfoque más integral a los problemas que se planteen dentro y fuera de clase, y a la vez, tal proceso de formación individual, incrementa el compromiso y la implicación del alumno en la enseñanza, y en el cual,

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

se acogen las fases fundamentales del aprendizaje o taxonomías educativas (conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación).

García, Coronado y Giraldo, en su artículo del año 2017, denominado “Implementación de un modelo teórico a Priori de competencia matemática asociado al aprendizaje de un objeto matemático”, tienen como propósito principal, el de apoyar al docente de matemáticas con orientaciones didácticas para promover el desarrollo de las competencias matemáticas de los estudiantes. Los resultados evidencian, que la mediación didáctica que orienta al profesor, potencializa las habilidades y genera conciencia, en función de desarrollar las competencias matemáticas de los estudiantes. Se concluyó en el artículo, que los estudiantes aplican al menos dos sistemas de representación semiótica, usan los signos matemáticos, calculan, operan y grafican; comunican en y con las matemáticas los procesos desarrollados para solucionar las tareas matemáticas propuestas.

Este , de García, Coronado y Giraldo (2017), despierta el interés investigativo sobre el tema objeto de estudio, debido a que plantea la implementación de un modelo teórico a Priori de competencia matemática, en donde los estudiantes antes de afrontar un problema matemático, presentan aspectos de desarrollo humano (cognitivos, afectivos y de tendencia de acción), que influyen en su percepción para intervenir en los diferentes entornos de aprendizaje, que pueden ser referido a procesos matemáticos y no matemáticos. El aporte de esta investigación, se centra, en considerar que existen diferentes componentes teóricos que previamente son concebidos por los estudiantes antes del desarrollo de los procesos matemáticos dentro del aula de clase. En ese sentido, no solo se requiere que el estudiante tenga un conocimiento explícito de las

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

matemáticas, en cuanto a saberlas utilizar o resolver problemas en ellas, sino que tal aprendizaje, sea matemáticamente competente en otras áreas de actuación social, es decir que el educando sea competente no solo con las matemáticas, sino también, como ciudadano, en su entorno sociocultural inmediato.

En esa misma línea de investigación, en función de identificar nuevos elementos para fortalecer las competencias matemáticas, se hace mención, del estudio realizado por Solar y Deulofeu en el año 2016, en su artículo titulado “Condiciones para promover el desarrollo de la competencia de argumentación en el aula de matemáticas”, en donde los investigadores centran su foco de estudio, en la gestión de la competencia de argumentación en el aula de matemática. Se halló como resultados, que a pesar de que las competencias matemáticas, es una actividad que está presente en la mayoría de los currículos escolares, su instrumentación, se le dificulta a los docentes, debido a que se carece de investigaciones y experiencias que ayuden al profesor a gestionarlas. En el caso de la argumentación, los docentes, no se encuentran bien preparados para desarrollar esta competencia, ya que comúnmente, en el ámbito formativo, prevalece más el aprendizaje de contenidos que el desarrollo de competencias argumentativas. Como conclusión, se halló, que el docente tiene escaso manejo de herramientas para la gestión de la argumentación en el aula de matemáticas, de allí la necesidad, de que se fortalezca el proceso de desarrollo de capacidades argumentativas en clase.

El estudio realizado por Solar y Deulofeu (2016), hace significancia, de la gestión de la competencia de argumentación en el aula de matemática, siendo un aspecto importante para tener en cuenta, en el desarrollo de la presente investigación, debido a que en el contexto de las

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

competencias matemáticas, la capacidad argumentativa es esencial, en el cual, los estudiantes, no solo se apropian de un conocimiento para validar la realización de un proceso matemático, que sostienen a través de la argumentación, sino también, la importancia de este último, como un ejercicio mental, que le va a posibilitar al estudiante, un mejor desenvolvimiento en su vida diaria, al saber transmitir sus pensamientos, defender sus ideas, y el mantener diálogos abiertos y comprensivos con los demás. Sin embargo, también se acoge del estudio ya descrito, de que es necesario la cualificación del docente en lo que respecta al fortalecimiento de las capacidades argumentativas y su difusión en el aula de clase.

Siguiendo la profundización acerca de las competencias matemáticas, García en su artículo publicado en el año 2015, y titulado “Competencias matemáticas, expectativas de aprendizaje y enculturación matemática”, se concluye, que las competencias matemáticas, no solo debe remitirse a lo cognitivo, sino que también, debe ubicarse en contextos socio culturales, y con ello contribuir a que el estudiante, además de ser competente en situaciones matemáticas, también lo sea, como ciudadano en situaciones sociales y culturales, entre otros espacios de vida.

La anterior investigación, resalta, que la actividad matemática, no solo es exclusiva de los procedimientos numéricos, por lo tanto, su dimensión es también social y cultural, en ese sentido, las competencias matemáticas son un proceso de enculturación, que su proceso inicial, se remite al aprendizaje de los conocimientos matemáticos, y dentro de ello, está la resolución de los problemas, y en cuanto al desarrollo de dichas competencias, el estudiante hace uso de sus capacidades racionales en provecho de una mejor actuación frente al mundo que le rodea. El

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

estudio, aporta el tema de la enculturación en el campo de las matemáticas, para significar con ello, que esta disciplina del conocimiento es un producto cultural.

LOCALES

A nivel local, se resalta el artículo realizado por Martínez, Niebles y Niebles en el año 2020 en la ciudad de Barranquilla, cuya investigación titulada “Competencias matemáticas como factor de éxito en la prueba pro en universidades de Barranquilla, Colombia”, tuvo como objetivo central, el analizar las competencias matemáticas como factor de éxito para la realización de la Prueba Saber Pro en Universidades de Barranquilla, Colombia. Los resultados, indicaron, que las estrategias de enseñanza aplicada para promover los indicadores señalados como habilidades a ser aprendidas en el fortalecimiento de las competencias en matemáticas de los estudiantes universitarios son apropiadas para sus vidas académicas y profesionales. Se concluyó, que la población seleccionada evidencia un equilibrio ubicado en el rango de “favorable”, lo que coadyuvaría a alcanzar los objetivos previstos.

Este estudio, elaborado por Martínez, Niebles y Niebles (2020), valida una vez más, que las competencias matemáticas son un factor favorable para el buen desempeño académico y profesional de los estudiantes, debido a que, fortalecen las capacidades cognoscitivas, de razonamiento cuantitativo, y actitudinales en los estudiantes, por lo tanto, los docentes deben hacer mayor énfasis en el desarrollo de estrategias pedagógicas orientadas al fortalecimiento de dichas competencias, que cuyos resultados, se materializaran no solo en las pruebas de tipo

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

académicas, sino también, en una mejor actuación del graduado en las diferentes esferas de interlocución social y del quehacer cotidiano en la vida.

Por su parte, Mazzilli, Hernández y De La Hoz, en el año 2016, publican un artículo titulado “Procedimiento para Desarrollar la Competencia Matemática Resolución de Problemas”, donde hacen connotación, de que son muchos los esfuerzos por parte de los docentes, para que los estudiantes obtengan avances significativos en el aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, se observa que los resultados en las pruebas externas e internas no son los esperados. En el artículo, se concluye, acerca de la necesidad, de que se apliquen diferentes modelos para resolver problemas matemáticos. También es importante, el enseñar a los estudiantes procedimientos para desarrollar la competencia matemática resolución de problemas, mejorando su desempeño académico y los resultados al momento de ser evaluados en cualquier ámbito nacional o internacional.

Este artículo de Mazzilli, Hernández y De La Hoz (2016), a semejanza de los anteriores, se valida la aplicación de estrategias para la resolución de los problemas matemáticos, por lo tanto, los docentes deben aplicar en lo posible, variados instrumentos, procedimientos y modelos para fortalecer el desempeño en la competencia matemáticas de los estudiantes y especialmente, en lo referente a la resolución de problemas. Este esfuerzo pedagógico para desarrollar las competencias matemáticas en las instituciones educativas a nivel local, se reflejará de manera favorable en los resultados que obtengan los estudiantes en las diversas pruebas de conocimiento matemático a nivel nacional e internacional.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Otra investigación pertinente, fue la publicada por Ayllón, Gómez, y Ballesta en el año 2016, en su artículo titulado “Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. Propósitos y Representaciones”, en donde dichos autores, establecen la relación entre el desarrollo del pensamiento matemático y la creatividad con la invención y resolución de problemas matemáticos. En sus hallazgos los autores, plantean que existe una vinculación entre la creatividad y la educación matemática, debido a que la matemática es una disciplina del conocimiento, que permite solventar situaciones problemáticas del quehacer diario, y tal herramienta, se fundamenta en la creación de nuevos conceptos, de estrategias resolutorias y/o de distintas formas de pensamiento. Concluyen los expositores del artículo, que es necesario, el fomento de la creatividad en las escuelas, en función de mejorar la enseñanza matemática, y tal proceso permite que libremente los estudiantes pueden dar rienda suelta a su imaginación y generar cosas nuevas, de la misma forma que cuando construyen un significado para los símbolos, signos y operaciones.

La investigación de Ayllón, Gómez, y Ballesta (2016), hace especial énfasis, en la invención y la creatividad como factores claves en la resolución de problemas matemáticos, este aporte para la presente investigación, se fundamenta en el hecho, de concebir, que en la medida de que el estudiante tengan un pensamiento más libre frente a los objetos de conocimiento, así mismo, será mayor la capacidad cognoscitiva para enfrentar las condiciones dadas, y en el caso particular de la resolución de problemas, la creación de nuevos conceptos, la imaginación de cosas nuevas y el desarrollo de estrategias de distintas formas de pensamiento, son aspectos concomitantes con una mayor capacidad de abstracción mental para la comprensión particular de

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

los problemas matemáticos, pero sin descuidar, la practicidad de los mismos dentro de los entornos socioculturales.

Marco Legal

En este apartado, se describen las distintas normas y leyes que se relacionan con el fenómeno objeto de estudio.

La presente investigación, tiene su fundamento legal en la Constitución Política de Colombia de 1991, en la Ley 115, (Ley General de la Educación), Lineamientos Curriculares establecidos por el Ministerio Nacional que hace referencia a Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas, La UNESCO (2016), en la agenda para el 2030: Educación para transformar vidas y otras normas y leyes que continuación se describen.

La Constitución Política de Colombia, (1991), en su artículo 67 establece lo siguiente:

La educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social; con ella se busca el acceso al conocimiento, a la ciencia, a la técnica y a los demás bienes y valores de la cultura. La educación formara al colombiano en el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente (Const.1991, art.67).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Por su parte, el Ministerio de Educación Nacional - MEN, (1994), en su artículo 1, establece que “la educación es un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes” (MEN, 1994, art. 1). Así mismo, en su artículo 5, el cual hace referencia a los fines de la Educación, en su literal 9 donde plantea “el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezcan el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida” (MEN, 1994, Art. 5, Lit. 9).

Así mismo, el Alcaldía Distrital de Barranquilla, (2014), en los artículos 5-10 del plan de Desarrollo Distrital de Barranquilla 2014-2019, establece: Artículo 5. Política: Educación de Primera: Esta política busca brindar Educación de Primera:

Una educación integral que cubra la formación del individuo desde su primera infancia hasta su educación superior que le brinde las herramientas para desenvolverse adecuadamente en su vida personal y profesional, como actor productivo dentro de la sociedad (Alcaldía Distrital de Barranquilla, 2014, art.5).

A su vez la UNESCO, (2016) en su agenda para el 2030 enfatiza que:

La educación es la clave fundamental para cambiar el mundo, la mejor inversión que puede hacer un país, ya que la educación de calidad es un derecho que debe ser garantizado para todos y todas. Y dentro de la misma agenda se tiene como prioridad unas metas que ayuden a garantizar el cumplimiento de lo establecido en ella. En ese sentido, la meta que nos concierne y que tiene relevancia para esta investigación es la número 1, cuyo objetivo es: velar porque todas las niñas y

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

todos los niños tengan una enseñanza primaria y secundaria completa, gratuita, equitativa y de calidad que produzca resultados de aprendizajes pertinentes y efectivos. (UNESCO, 2016, p. 6).

En la ley 115 de 1994, están contenidos, los Lineamientos Curriculares, los cuales, en el artículo 78 de la ley 115, fundamentan un soporte epistemológico, pedagógico y curricular que presenta el MEN con el ánimo de apoyar y guiar las planeaciones curriculares de las áreas obligatorias y fundamentales contempladas en la ley previamente mencionada.

Otro referente normativo, es la Ley 715 de 2001, que en su artículo 5 expresa:

Establecer las normas técnicas curriculares y pedagógicas para los niveles de educación preescolar, básica y media, sin perjuicio de la autonomía de las instituciones educativas y de la especificidad de tipo regional y definir, diseñar y establecer instrumentos y mecanismos para la calidad de la educación (Ley 715, 2001, art. 5).

En relación a los Estándares básicos de competencias (2006), se enfatiza que:

La educación matemática debe responder a nuevas demandas globales y nacionales, como las relacionadas con una educación para todos, la atención a la diversidad, a la interculturalidad y a la formación de ciudadano y ciudadanas, con las competencias necesarias para el ejercicio de sus derechos y deberes democráticos (MEN, 2006, p.46).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

De igual manera, se hace mención, de los Derechos Básicos de Aprendizaje DBA, el cual, estos,

(...) se estructuran guardando coherencia con los Lineamientos Curriculares y los Estándares Básicos de Competencias. Su importancia radica en que plantean elementos para la construcción de rutas de aprendizaje. Son un apoyo para el desarrollo de propuestas curriculares que pueden ser articuladas con los enfoques, metodologías, estrategias y contextos definidos en cada establecimiento educativo, en el marco de los Proyectos Educativos Institucionales materializados en los planes de área y de aula (Colombia Aprende, 2015, p.1).

El Ministerio de Educación Nacional, en la Serie de Guía No. 21, Articulación de la Educación con el Mundo Productivo, establece:

Incluir la formación de competencias en los estudiantes, constituye uno de los elementos básicos para mejorar la calidad de la educación; por tanto, es un esfuerzo que debe quedar consignado en el plan de mejoramiento institucional. Se requiere de un enfoque que dé paso a una educación más integradora, que articule la teoría y la práctica, y garantice aprendizajes aplicables a la vida cotidiana (MEN, 2006).

También se hace referencia al Plan Desarrollo 2020-2023 “soy Barranquilla”, aprobado por el Concejo Distrital, mediante el acuerdo distrital 001 del 2020, en el cual, se propone una infraestructura educativa de calidad con el fin de fortalecer la formación, el aprendizaje de los niños y niñas en las instituciones educativas de la ciudad de Barranquilla.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Marco de sustentación teórica

En este apartado teórico, se aborda el tema de las competencias matemáticas y la resolución de problemas, enfatizando en las posturas teóricas, lo conceptual, las características y la relación de ambas variables dentro del contexto de desarrollo de las matemáticas.

Competencias Matemáticas

Competencia

La competencia, es un concepto central en el sistema educativo, y está referido fundamentalmente, hacia la integración de “distintos tipos de aprendizajes (conocimientos, habilidades y actitudes) para afrontar situaciones y problemas en contextos determinados” (Martínez, Niebles y Niebles, 2020, p.2).

Se considera, que las competencias, están enfocadas a aprendizajes más amplios, e inciden en el desarrollo de la capacidad de actuación del ser humano frente al mundo que le rodea.

Según Castellanos, Livina & Fernández (2003), la competencia se considera como,

Configuración psicológica que integra diversos componentes cognitivos, metacognitivos, motivacionales y cualidades de personalidad en estrecha unidad funcional, autorregulando el

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

desempeño real y eficiente en una esfera específica de la actividad; en correspondencia con un modelo construido en un contexto histórico-concreto (p. 17).

En consideración a lo anterior, la competencia implica, la conjunción de variados aspectos tanto cognitivos como de tipo emocionales, en el cual, un sujeto, es autónomo de su desempeño, se autorregula, y es capaz de tomar decisiones frente a una situación problema, así como también, en el desarrollo de estrategias, hacia la solución de distintas tareas dentro de un determinado tiempo y contexto específico de su vida (Gómez, 2019, p. 163).

El concepto de competencias matemáticas, se remite a aquella “capacidad de administrar nociones, representaciones y utilizar procedimientos matemáticos para comprender e interpretar el mundo real” (Serce, 2005, citado por Cucunuba, Escorcía y Rada, 2010). Desde el plano institucional, la OCDE (2003), establece, que las competencias matemáticas están referidas a la,

Capacidad de un individuo para identificar y entender el rol que juegan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundamentados y utilizar las matemáticas en formas que le permitan satisfacer sus necesidades como ciudadano constructivo comprometido y reflexivo[...] es la capacidad de plantear, formular, resolver e interpretar la matemática dentro de una variedad de contextos que van desde los puramente matemáticos hasta aquellos que no presentan estructura matemática aparente, contextos que van de lo cotidiano a lo inusual y de los simple a lo complejo (OCDE/PISA, 2003).

En cuanto a los tipos de competencia, González, Villamora, Carbonero y Lara (2013), exponen que en el contexto educativo, se constituyen dos tipos de competencias: las genéricas o

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

transversales. Las otras competencias, son específicas, como el caso de las matemáticas, en el cual, el individuo interpreta el lenguaje matemático, hace planteamientos en la resolución de problemas e implementar estrategias y valida procedimientos.

En línea general, se considera, que las competencias dentro del ámbito educativo, es un aprendizaje significativo y comprensivo (DGómez, 2019, p. 163). Es significativo, porque hace parte de la praxis social, en el cual, se da la aplicación de métodos y técnicas dentro del contexto de la práctica cotidiana, y es un aprendizaje comprensivo, debido a la aprehensión de nociones y conceptos en matemáticas.

También se podría mencionar, que en las competencias, operan dos tipos básicos de conocimiento matemático: Uno, es el conocimiento conceptual, en donde la persona tiene la capacidad de teorizar sobre un objeto de estudio, se desarrolla lo cognitivo, y se pueden establecer relaciones significativas entre diferentes acepciones del conocimiento. El segundo tipo de conocimiento, es el procedimental, y se relaciona, con los procesos, técnicas y estrategias. Estos dos tipos de conocimiento, se relacionan con el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo (DGómez, 2019, p. 164). En esa perspectiva de las competencias, el individuo tiene la capacidad, el conocimiento y la habilidad para hacer y comprende lo que hace. En ese sentido, el proyecto PISA de la OCDE (2015), establece que la competencia es:

Capacidad de un individuo para identificar y comprender el papel que las matemáticas juegan en el mundo, realizar razonamientos bien fundados y utilizar e involucrarse en las matemáticas de

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

manera que satisfagan las necesidades de la vida del individuo como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo (p 12).

En la anterior definición de la OCDE (2015), se resalta con claridad, que en la competencia matemática, la persona interpreta, plantea, procede, razona y argumenta en función de la resolución de un problema, y trata de involucrar dicho proceso dentro de la cotidianidad en la que está inmerso. En concordancia con lo ya mencionado, las competencias, implican por una parte, los procesos de modelación, planteamiento y resolución de problemas, en el cual, el individuo, entiende la situación problema, desarrolla, aplica y justificar las diversas estrategias en función de solucionar dicha situación (ICFES, 2015), y por otro lado, ante esta mismo problema, la persona hace uso del razonamiento y argumentación, en el cual, hace uso de un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes relacionado con la comprensión y la explicación de dichos procesos (Tobón, 2006).

También se identifica, que la competencia, es el conjunto de recursos mentales para la adquisición de conocimiento y habilidades (Tacca, 2012). Además de ello, se considera, que las competencias, les permiten a los estudiantes, el lograr su realización personal y su inclusión laboral (Mayorga, 2015), por lo tanto, los docentes de matemáticas, en el fortalecimiento, en su proceso de enseñanza-aprendizaje, deben estar capacitados para afrontar los problemas derivados de las competencias matemáticas en la escuela (Godino, 2017).

Las anteriores conceptualizaciones, coinciden en el hecho, de que las competencias, están referidas a la capacidad mental del individuo, que le permite desarrollar lo cognitivo y lo procedimental ante una situación de aprendizaje. En lo cognitivo, la persona posee esa capacidad

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

de aprehensión de los conocimientos, que siempre van a estar ahí presentes, como unas habilidades individuales para el razonamiento y la comprensión de los procesos, sean estos dentro del ámbito educativos o del quehacer cotidiano. En el aspecto procedimental, la competencia se traduce en un accionar del individuo frente a su medio, en el cual, esa misma interacción del sujeto frente al objeto, lo va preparando para que este pueda resolver algunas tareas o problemas que se les presenta. En el campo educativo las competencias, es un indicador que sirve para establecer las habilidades, capacidades y conocimiento que posee un estudiante para asumir el reto del aprendizaje.

Algunas definiciones de las competencias abordan el tema emocional, para significar con ellas, que el individuo debe regular o equilibrar sus emociones para poder llevar a cabo de forma adecuada actuación frente a una tarea. Las competencias, también se traducen, en el desarrollo de lo racional, y ello denota, aquella capacidad de observación, análisis y de síntesis que se debe poseer ante el afrontamiento o desarrollo de una tarea o trabajo, o en el caso de hallar solución a una situación dada.

En los conceptos ya expuestos en el presente apartado, se denota, que las conceptualizaciones sobre competencias, fuesen algo ya adquirido o propio del individuo frente al entorno que le rodea, es decir, como una configuración psicológica ya dada, sin embargo, tales concepciones no son óbice para que se fomente y se desarrollen nuevas competencias en el ámbito educativo, y no se logre llegar al sesgo calificativo, de que una persona por lograr determinados resultados, sea más competente que otra, negando la posibilidad de potencializar

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

las conocimientos, las habilidades y las actitudes en cada uno de los estudiantes durante su proceso educacional.

En síntesis, las competencias en la educación, son la integración de variados elementos, que le van a permitir a una persona, el que sea capaz de desempeñar una actividad o una tarea o de que esté preparado mentalmente para afrontar un problema o una situación específica.

Competencias Matemáticas

La noción de competencias matemáticas, induce a pensar en aquellas habilidades que posee una persona para interpretar números y símbolos y realizar operaciones básicas, así como también, utilizar el razonamiento matemático. En ese sentido, dichas competencias permiten “la interrelación de componentes cognitivos, procedimentales y actitudinales, que ayudan a los estudiantes a dar respuesta a los problemas a los que se enfrenten” (Guzmán, Obonaga y Gutiérrez, 2015, p. 2).

Las competencias matemáticas, implican la intelección frente a una situación problema, el que se establezca un procedimiento para que se resuelva dicho problema, y el que haya una actitud humana y creativa capaz de resolverlo.

Por su parte, Córdova y Oliveros (2014), hacen mayor especificidad del término al establecer que:

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

La competencia matemática consiste en la habilidad para utilizar, relacionar, aplicar, analizar y modelar elementos matemáticos tales como: elementos geométricos, números, símbolos, funciones, expresiones algebraicas con sus operaciones básicas, formas de expresión y razonamiento matemático..., (p. 58).

En el párrafo anterior, se argumenta, que la competencia matemática es una habilidad mental, que se aplica en función de relacionar, aplicar, analizar y modelar elementos matemáticos, por lo tanto, se puede inferir, que es una capacidad propia de todos los estudiantes en su quehacer de aprendizaje de las matemáticas. García, Acevedo y Jurado (2003), enfatizan que la competencia, es parte de la educación integral y la formación de seres humanos críticos. En ese mismo sentido, Gascón (2011), expone que las competencias, implican una formación integral del estudiante.

De manera institucional, existen definiciones de las competencias matemáticas, al respecto, el ICFES, las define como:

(...) el uso flexible y comprensivo del conocimiento matemático escolar en diversidad de contextos, de la vida diaria, de la matemática misma y de otras ciencias. Este uso se evidencia, entre otros, en la capacidad del individuo para analizar, razonar, y comunicar ideas efectivamente y para formular, resolver e interpretar problemas (ICFES, 2007, p. 17).

En la anterior definición, se resalta, la capacidad del individuo de analizar, razonar y comunicar ideas, dentro del proceso de resolución de problemas, no solo dentro del contexto educativo, sino también, en la esfera de la vida diaria.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Por su parte, el Ministerio de Educación de Colombia (MEN), se refiere a las competencias como:

Un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad en contextos relativamente nuevos y retadores. Esta noción supera la más usual y restringida que describe la competencia como saber hacer en contexto en tareas y situaciones distintas de aquellas a las cuales se aprendió a responder en el aula de clase (Ministerio de Educación Nacional MEN, 2006, p. 49).

En esta definición, se hace integración de lo cognitivo, emocional y lo conductual, y cuyas capacidades van a estar presente, como competencias básicas, en todos los contextos de actuación de los individuos.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo (OECD, 2005), define las competencias como:

La capacidad para responder a “demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. Supone una combinación de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento que se movilizan conjuntamente para lograr una acción eficaz (p. 8).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

La anterior definición, y específicamente, en relación a las competencias matemáticas, da conocer la aplicabilidad y utilidad de esta disposición mental en la cotidianidad laboral, educativa e individual.

El Ministerio de Educación y Ciencia de España, expone que la competencia matemática es:

La habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático, tanto para producir e interpretar distintos tipos de información, como para ampliar el conocimiento sobre aspectos cuantitativos y espaciales de la realidad, y para resolver problemas relacionados con la vida cotidiana y con el mundo laboral (Gutiérrez, Martínez, Ezequiel y Nebreda, 2008, p. 10).

En esta acepción, se reafirma lo ya mencionado, en cuanto a que las competencias matemáticas, sin embargo, se agrega, que son habilidades para producir e interpretar distintos tipos de información y en el cual, se amplía dicho conocimiento sobre otros aspectos de la realidad y en cuanto a la resolución de los problemas de la vida cotidiana.

Acorde con las pruebas PISA, sobre matemáticas y resolución de problemas:

La competencia matemática general se refiere a las capacidades de los estudiantes para analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones (Rico, 2006, p. 276).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Para Kilpatrick, Swafford & Findell (2001), existen cinco componentes interdependientes dentro de las competencias matemáticas: una, es la comprensión conceptual de las operaciones y sus relaciones; otra competencia, hace referencia, a la fluidez procedimental, en el cual, la persona sabe aplicar un procedimiento y en qué momento. La tercera competencia se denomina estratégica, y esta direccionada aquella capacidad para formular, representar y resolver problemas. La cuarta, implica pensamiento lógico, reflexivo y argumentativo y la quinta competencia, se refiere a la disposición productiva, es decir, el concebir a las matemáticas como algo útil.

Tobón (2013), resalta dos aspectos constituyentes de las competencias matemáticas, como son: un aprendizaje significativo y otro de tipo comprensivo. En el aprendizaje significativo, el estudiante, asocia el nuevo conocimiento adquirido con el conocimiento previo que posee en su mente, pero no de forma memorística, sino asociativa-racional, es decir, dentro de una significatividad lógica (representaciones, conceptos y proposiciones), y en lo comprensivo, se desarrollan cambios conductuales de pertinencia social que son mediados y posibilitados por el lenguaje, a partir de respuestas del individuo frente a los objetos o eventos.

Haciendo énfasis, en el aprendizaje significativo dentro de las competencias matemáticas, estas se relacionan con los conocimientos previos de los estudiantes, por lo tanto, se requieren espacios de aprendizaje adecuados a las experiencias y necesidades, en función de poder abordar situaciones a problemas complejos nuevos dentro del quehacer educativo.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

En cuanto al aprendizaje comprensivo de las matemáticas, todo conocimiento está condicionado por la cultura y por su historia. Desde esa perspectiva, Martínez (2009), se hace necesario, conocer y comprender e interpretar a través de la intelección y el lenguaje, los signos que se utilizan en la matemática. Por tanto, en las competencias matemáticas, toma relevancia el lenguaje para aprender y entender las matemáticas (Méndez, 2013).

Otro de los componentes de las competencias matemáticas, son los conocimientos numéricos, que están referidos al cálculo matemático dentro de la enseñanza desde la infancia, al respecto Bruno (2000), enfatizó, que el concepto de conocimientos numéricos, que surgió a finales del siglo XX y sirvió para fortalecer a los estudiantes el uso práctico de los números, como una herramienta “útil para la vida diaria” (p.54). El conocimiento matemático, implica el desarrollo de los conceptos, axiomas y teorías matemáticas.

Otro aspecto concomitante, con las competencias matemáticas, es el hecho, de que estas competencias no solo se remitan a la resolución de problemas matemáticos, dentro del aula de clase, sino también, a que los estudiantes puedan resolver problemas en otros contextos de la vida diaria (Albrecht, Jiménez & Jiménez, 2014). Sin embargo, para Albrecht, Jiménez & Jiménez (2014), existen “serias dificultades en el proceso de desarrollo de competencias en las instituciones educativas que ponen de manifiesto ciertas problemática” (p.18). Una de esas dificultades más relevantes, dentro de las competencias matemáticas, es lo referente a la complejidad de ciertos problemas matemáticos, en donde los estudiantes se les dificulta la solución de los mismos, debido a la débil interpretación del lenguaje matemático, y además de

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

ello, no establece una conexión clara de la utilidad de la solución de esos problemas dentro de la vida social.

Según Solar (2012), el desarrollo de competencias matemáticas lleva implícito los procesos de modelización, resolución de problemas, representación, argumentación y la comunicación. En lo específico, Solar (2009), plantea, que “una competencia matemática se compone de tareas matemáticas, procesos matemáticos y niveles de complejidad” (p.68).

Otros autores, hacen significancia, de los aspectos de desarrollo humano dentro del contexto de las competencias matemáticas, en ese sentido, D'Amore, Godino y Fandiño (2008), exponen como factores: “El cognitivo: conocimiento de la disciplina. El afectivo: disposición, voluntad, deseo de responder a una determinada solicitud (externa o interna). La tendencia de acción: persistencia, continuidad, dedicación” (p. 44).

Los anteriores aspectos, dan cuenta, de que el desarrollo de competencias, implica, la movilización humana en función de, lo cognitivo, lo emocional y lo actitudinal. En ese orden de ideas, se argumenta, que el desarrollo de las competencias matemáticas, es un proceso de formación humana y de culturización formal. Al respecto, García (2015), expone que:

En el proceso de desarrollo de competencias matemáticas, profesor y estudiantes deben evidenciar que las competencias de este “progresan”, y se “movilizan”. Este avance cualitativo se demuestra cuando el estudiante, en su actividad matemática de aprendizaje, enfrenta tareas matemáticas y desarrolla procesos cognitivos, afectivos y de tendencia de acción de complejidad

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

creciente; cuando pone en juego capacidades y hace uso social de esas competencias matemáticas en contextos escolares y extraescolares (p.24).

En anterior párrafo, hace significancia, de que las competencias matemáticas implican, movilización de recursos y capacidades en procura de que el estudiante progrese en su aprendizaje matemático. El papel del docente, es un aspecto central dentro de dichos procesos de aprehensión de las matemáticas dentro de los contextos escolares y extraescolares.

En lo procedimental, se menciona que el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (2015), indica, tres competencias matemáticas, que son:

Comunicación, representación y modelación: que hace alusión a la capacidad del estudiante para expresar sus ideas, así como para describir situaciones usando diferentes tipos de lenguaje (escrito, concreto, pictórico, gráfico y algebraico). De igual manera, de distinguir entre diferentes tipos de representaciones. En términos generales, que el estudiante sea capaz de expresar de manera entendible y sencilla, todo aquello expresado matemáticamente. 2. Planteamiento y resolución de problemas: la cual se relaciona con la capacidad para formular problemas a partir de situaciones intra y extra matemáticas; de aplicar diferentes estrategias para la solución de problemas, así como de verificar e interpretar resultados a la luz de un problema original. 3. Razonamiento y argumentación: que está relacionada con la capacidad de justificar cómo y porqué de los caminos que se han seguido para llegar a una conclusión; justificar procedimientos y estrategias que se han llevado a cabo en el tratamiento de una situación problema o en la formulación de una hipótesis. De igual manera, probar argumentos y plantear preguntas (DGómez, 2019, p. 165).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

El Ministerio de Educación Nacional de Colombia- MEN (2015), hace una definición integral de las competencias matemáticas, debido a que hace referencia, a la capacidad del estudiante en función de transmitir sus ideas a través de la interpretación del lenguaje matemático, a la capacidad para formular problemas matemáticos y cotidianos y por último, a la capacidad de justificar procedimientos y estrategias en el tratamiento de una situación problema. Por su parte, Fandiño (2006), expone, que se necesita una mejor comprensión de las competencias matemáticas, que supere el solo “saber hacer en contexto”. De igual manera, García, Coronado y Giraldo (2017), plantean, que las competencias matemáticas contribuyen al “desarrollo integral del estudiante, ayuda a explicar y comprender las actuaciones del estudiante, la calidad de su participación y de su actividad matemática de aprendizaje” (p.312).

Todas estas conceptualizaciones sobre competencias matemáticas están relacionadas con el quehacer educativo dentro y fuera del aula de clase, debido a que abordan dicho concepto dentro de la esfera de lo cognitivo, lo emocional y lo actitudinal, y dentro de las actuaciones de dicha competencia del estudiante en el área de matemáticas, toma relevancia, la resolución de problemas, que es entendida ésta, como una actividad de aprendizaje, que consiste en proporcionar una respuesta lógica y/o racional a una situación o problema.

La noción de competencias matemáticas, se traduce en aquellas capacidades que posee un estudiante de interpretar números y símbolos y realizar operaciones básicas, así como también, utilizar la lógica matemática ante una resolución de un problema. En los abordajes teóricos del presente tema, se observa, que la mayoría de las conceptualizaciones sobre las competencias

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

matemáticas giran en tres aspectos fundamentales, como son: lo cognitivo, emocional y lo conductual, y tal acepción está acorde con los planteamientos del **MEN**, de la **OCDE** y del **ICFES**.

Para el caso del **MEN**, las competencias, se identifican como la integración de variados elementos de tipo mental que posee una persona para afrontar el compendio de símbolos, números y procesos lógicos en el área de las matemáticas, y a la vez, dicha predisposición sirve para la solución de problemas cotidianos o retadores, que no son la esfera propia de las matemáticas, significando con ello, que estas competencias no solo validan el fortalecimiento de los conocimientos y habilidades en los estudiantes, sino también, aquellos aspecto actitudinales en función de que una persona asuma un reto frente a la resolución de un problema que puede ser complejo, sin embargo, la formación que desarrolla el docente, es muy débil en cuanto a este último aspecto, y por ello, es común, el abandono por parte de los educandos y la falta de motivación de éstos, frente a situaciones que exigen un mayor esfuerzo intelectual.

Por otra parte, en cuanto a la definición establecida por la OECD, las competencias se identifican, como aquella capacidad de respuesta del individuo ante “demandas complejas y llevar a cabo tareas diversas de forma adecuada. En términos de la OCDE, la competencia matemática implica, emitir juicios fundados y relacionarse con las matemáticas de forma que se puedan satisfacer las necesidades de la vida de los individuos como ciudadanos constructivos, comprometidos y reflexivos (Solar, Rojas y Ortiz, 2011).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

De igual manera, que la conceptualización presentada por el MEN sobre competencias matemáticas, la OECD, también hace relevancia de los aspectos cognoscitivos, actitudinales y de practicidad de dicho conocimiento, y solo diferenciándose de la anterior definición establecida por el MEN, en cuanto a que las competencias matemáticas son aquella capacidad innata del individuo de poder enfrentar problemas complejos y lograr una acción eficaz para su solución. Sin embargo, el alcance de la complejidad es indeterminado, por lo cual, no se puede establecer con claridad, hasta qué punto un individuo es capaz de resolver un problema, y si en verdad está recibiendo la formación adecuada para fortalecer dichas competencias, que en el caso de una prueba matemática, esta no puede determinar la misma en su totalidad. En línea con lo anterior, las pruebas PISA en matemáticas a nivel mundial, no tienen el alcance para determinar (por medio de un sistema de calificaciones), las capacidades mentales de un individuo frente a otro, ante el reto que le impone un problema matemático, debido a que deben considerarse aspectos emocionales, actitudinales y de contexto que son inherentes al desarrollo de dichas competencias matemáticas.

En relación a la acepción del ICFES, con respecto al tema de las competencias matemáticas, esta definición se diferencia de las dos anteriores, en cuanto a que se concibe que estas competencias en el ámbito de las matemáticas, deben ser aplicadas de forma flexible y comprensiva en el contexto educativo, debido a la diversidad de situaciones de vida que se le presentan a los individuos, por lo tanto, nuevamente toma relevancia el aspecto actitudinal dentro del desarrollo de dichas capacidades.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Competencia de interpretación y representación

La competencia de interpretación y representación, está referida a la comprensión y expresión de los verbal, escrito y no verbal (gráfica, icónica, pictórica) en el área de las matemáticas. En ese sentido, el MEN (2006), establece que:

La comunicación y representación como competencia matemática implica reconocer el lenguaje propio de las matemáticas, usar las nociones y procesos matemáticos en la comunicación, reconocer sus significados, expresar, interpretar y evaluar ideas matemáticas, construir, interpretar y ligar representaciones producir y presentar argumentos (MEN 2006 p21).

La anterior acotación hecha por el MEN (2006), hace relevancia de que la competencia de interpretación y representación matemática esa aquella capacidad y habilidad que posee un estudiante de identificar y expresar ideas matemáticas en sus diferentes formas de expresión, y denotando en ello, la valoración de un lenguaje simbólico en las matemáticas, y tales habilidades le van a permitir al estudiante un mejor abordaje de la resolución de problemas matemáticos.

En cuanto a la representación dentro del ámbito de las competencias, Vieyra, (2010), plantea, que este proceso de representación de problemas aritméticos, se apoya en el desarrollo de un lenguaje simbólico, que puede ser escrito, icónico o de dibujo. Así mismo, Ramírez (2009), expone que la interpretación en el área de las matemáticas, implica que el estudiante sea capaz de entender el vocabulario matemático, y con ello, la comprensión de lo que la simbología expone y de las relaciones que se establecen a través de las representaciones de ideas, gráficos, situaciones, entre otros aspectos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Siguiendo con lo de la representación en matemáticas, Goñi y Planas, (2011), consideran, que la interpretación y la representación en matemáticas, son procesos comunicacionales que se apoyan en lenguajes y códigos matemáticos en el aula de clases.

En el caso del el ICFES (2007), las competencias matemáticas en cuanto a los procesos de comunicación y representación, expone que:

Referida ésta, entre otros aspectos, a la capacidad del estudiante para expresar ideas, interpretar, usar materiales físicos y diagramas con ideas matemáticas, modelar usando lenguaje escrito, oral, concreto, pictórico, gráfico y algebraico, manipular diferentes tipos de representación, describir relaciones matemáticas, relacionar proposiciones y expresiones que contengan símbolos y fórmulas, utilizar variables y construir argumentaciones orales y escritas, traducir, interpretar y distinguir entre diferentes tipos de representaciones, interpretar lenguaje formal y simbólico y traducir de lenguaje natural al simbólico formal (p23).

Lo planteado por el ICFES (2007), indica, que la competencia de comunicación y representación, se centra en la interpretación que el estudiante hace del objeto matemático, y en el cual, se apoya en una variedad de expresiones lingüísticas y gráficas, para lograr una mayor comprensión de los problemas matemáticos. En lo específico, y acorde con los lineamientos establecidos en los Estándares básicos de competencias de matemáticas por el MEN (2006), se requiere que los estudiantes aprendan a interpretar propiedades y relaciones de los números y sus operaciones (Jiménez, Jiménez, M. y Jiménez, M. J, 2014).

Siguiendo con el ICFES (2016), La interpretación y representación, involucra lo siguiente:

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

La comprensión de piezas de información, así como la generación de representaciones diversas a partir de ellas. Evalúa desempeños tales como: Comprender y manipular la información presentada en distintos formatos. Reconocer y obtener piezas de información a partir de diferentes representaciones (ICFES, 2016, pags.3-4).

La competencia de interpretación y representación en el ámbito de las matemáticas, hacen énfasis, en aquella capacidad y habilidad del estudiante, de comprender la simbología de las matemáticas, y además de ello, el que pueda apropiarse de un lenguaje escrito, oral, concreto, pictórico, gráfico y algebraico. Todas estas representaciones escritas y gráficas, amplían la concepción abstracta de los procesos matemáticos en la mente del estudiante, y van haciendo intelección en ellos, además de que va a permitir que estos logren una mayor comprensión de los ejercicios matemáticos, de los enunciados y de las piezas de representación geométrica o dimensional, entre otros aspectos.

En el estudiante, el entender la representación de los objetos matemáticos, le facilita a éste, no solo la aprensión de las matemáticas en su conjunto, sino también, de que pueda expresarse gráficamente a través de ellas, en cualquier situación educativa o en determinadas circunstancias de su vida en social o laboral.

Competencia de formulación y ejecución

La competencia de formulación y ejecución están referido a la metodología del saber interpretar y el saber hacer, en donde el estudiante atiende los lineamientos del problema, y

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

establece una ruta a seguir para su solución. Al respecto, Calvo (2008). Establece que “la metodología empleada en la enseñanza de la resolución de problemas en matemáticas, es un elemento clave para el logro satisfactorio de los contenidos en esta área” (p. 124), por lo tanto, se deben realizar actividades dirigidas “al mejoramiento del proceso de enseñanza aprendizaje de la resolución de problemas” (p.125). Así mismo, Rico (2006), establece que los estudiantes deben poseer la capacidad para “analizar, razonar y comunicar eficazmente cuando enuncian, formulan y resuelven problemas matemáticos en una variedad de dominios y situaciones” (Rico, 2006, p. 276). Además de ello, los estudiantes, deben mostrar la capacidad de afrontar los problemas cotidianos más diversos a través de las matemáticas (Rico, 2006, p. 279).

Para el ICFES (2016), dentro de las herramientas para la ejecución y solución a los problemas matemáticos toma relevancia la modelación, la estadística, la geometría entre otras disciplinas, en ese sentido, se evalúan desempeños, tales como:

- Plantear procesos y estrategias adecuados para enfrentarse a una situación.
- Seleccionar la información relevante y establecer relaciones entre variables para la solución (el análisis) de un problema.
- Diseñar planes, estrategias y alternativas para la solución de problemas. • Utilizar herramientas cuantitativas para solucionar problemas.
- Resolver situaciones presentadas, ejecutando planes de acción definidos.
- Proponer soluciones pertinentes a las condiciones presentadas en la información Plantear procesos y estrategias adecuados para enfrentarse a una situación.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

-Comparar diferentes alternativas para la solución de una situación o problema (ICFES, 2016, p. 4).

Las competencias de la formulación y ejecución, están referidas a aquellas capacidades que posee el estudiante de identificar los procesos matemáticos, hacer observancia de las rutas que se deben seguir para su desarrollo, y el que se formulen estrategias en procura de hallar soluciones a una tarea o problema matemático. La formulación, implica, el análisis de causalidad, el establecer relaciones entre variables y el determinar un curso de acción para la solución de problemas sean matemáticos o no. En cuanto a la competencia de ejecución, este proceso se refiere a la implementación de un plan de acción, que contiene estrategias, actividades y procedimientos y establecer una o varias alternativas para la solución de una situación o problema determinado.

Competencia de argumentación

La competencia de la argumentación es antecedida por el proceso de razonar matemáticamente, y ello implica, el que un estudiante examine, reflexione, conceptualice y relacione ideas (García, Coronado, & Giraldo, 2015, pág. 87), cuando se ve enfrentado a una situación o problema en un contexto determinado (Lupiañez y Rico, 2008, p.40), ese mismo proceso de razonamiento, están incluidos, “los factores cognitivos y meta-cognitivos, tales como: identificar, comparar, clasificar, resumir representar, relacionar variables, establecer analogías, planear, evaluar, retroalimentar y diseñar” (García, García y Rentería Rodríguez, 2013, p. 299), además de lo anterior, se asocia lo afectivo, entendida como aquella predisposición o tendencia hacia la acción hacia el aprendizaje (Bornachera & Giraldo, 2015).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Los anteriores referentes teóricos, sirven de fundamento conceptual, para el desarrollo de los lineamientos curriculares de matemáticas, establecidos por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN 1998) y en cada uno de los documentos posteriores a este como; los estándares de calidad, los DBA, las matrices de referencia y las mallas de aprendizaje, quienes expresan las competencias en términos de procesos y aprendizajes.

Según el ICFES (2016), la competencia de la argumentación, hace referencia, a aquellos procesos relacionados con la validación de afirmaciones, en el cual, se justifican o se refutan resultados, hipótesis o conclusiones y estas competencias son:

- Justificar la selección de procedimientos o estrategias matemáticas utilizadas para dar solución a problemas.
- Utilizar argumentos sustentados en propiedades o conceptos matemáticos para validar o rechazar planes de solución propuestos.
- Identificar fortalezas y debilidades de un proceso propuesto para resolver un problema (ICFES, 2016, p. 5).

En relación a la competencia de argumentación, como su nombre lo indica, es aquella capacidad del estudiante, de argumentar, a través de la interpretación, discernimiento, análisis y la criticidad de los aspectos educativos que enfrenta en su aula de clase, y para el caso de las matemáticas, el estudiante, identifica los supuestos matemáticos, aprende a comparar los conceptos, a establecer las relaciones de los objetos matemáticos, a plantear analogías, así como también y desarrolla el razonamiento acerca de las cosas. Así mismo, la argumentación, sirve de fundamento, para el desarrollo de los procesos mentales de planeación, evaluación,

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

retroalimentación y diseño. Además de ello, se requiere, que los elementos ya señalados, hagan conjunción en la mente de los estudiantes para la adecuada realización de actividades de tipo numéricas o en la resolución de problemas en clase.

La argumentación, como todo proceso mental, se fortalece con el desarrollo cognoscitivo del estudiante, el cual, el valida sus afirmaciones y justifica sus acciones, y aunque estas argumentaciones sean válidas o no, son el camino necesario para el desarrollo del aprendizaje matemático en clase.

Resolución de problemas en Matemáticas

La noción del problema matemático

En cuanto al concepto “Problema”, se interpreta, como aquella situación que un individuo o grupo quiere o necesita resolver y conlleva a un grado de dificultad apreciable, es un reto que debe ser adecuado al nivel de formación de la persona o personas que se enfrentan a él. (Echenique, 2006, p.20). Se considera, que un problema matemático, hace referencia a una situación a la que hay que buscarle solución en un contexto bien diferenciado (Blanco y Pino, 2015). En ese sentido, el quehacer matemático se centra en la mayoría de veces, en la noción de un problema matemático, es decir que, el estudiante tenga la capacidad de seleccionar un problema, el modificarlo, crearlo y resolverlo, como parte imprescindible dentro del aprendizaje de las matemáticas. En el caso de los educadores, estos deben poseer el conocimiento y la pedagogía necesaria, para evaluar el desarrollo de dicho aprendizaje de las matemáticas en el estudiante.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Según Giménez, Font y Vanegas (2013), el docente, en su noción del problema matemático y su resolución, debe tener la habilidad de diseñar, aplicar y evaluar secuencias de aprendizaje a través de la didáctica.

En los problemas matemáticos están contenidos cuatro aspectos fundamentales, como son: información, requerimiento, contexto y entorno matemático (Malaspina, 2013, Malaspina y Vallejo, 2014), y en el cual, se puede crear un nuevo problema, a partir de un problema dado, o modificando de forma creativa, uno o más de estos elementos. Un problema matemático que haya sido creado por el docente o el estudiante abre nuevas posibilidades didácticas y matemáticas, y su alcance puede ir más allá de su propósito inicial. Lo anterior, hace interesante, la investigación, y el hacer matemáticas, debido a que el problema matemático no es algo estático y acabado (Malaspina, 2016).

En la interpretación del problema matemático por parte de los estudiantes, subyacen algunos aspectos fundamentales, como lo son; el que el estudiante aprenda a interpretar el enunciado del problema, ello significa, que sepa identificar cuales el problema a resolver, que recursos requiere en tal resolución y cuáles son las estrategias para la solución del mismo. Otro aspecto clave, es el hecho de las creencias, de que los problemas matemáticos solo pueden ser resueltos solo a través de un solo método o formula, negando la posibilidad de la creatividad en los estudiantes, de que éstos establezcan, otros caminos para la solución del mismo. También se requiere, que el docente genere la confianza necesaria en el estudiante y lo motive en cuanto al abordaje de los problemas matemáticos, en ese sentido, la pedagogía es clave, que el docente, logre hacer mayor énfasis en el procedimiento que aplica el estudiante en la resolución de los

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

problemas, independiente del resultado o respuesta que este obtenga, debido a que ello, hace que el estudiante perciba, que los problemas matemático no se conviertan en un reto para la inteligencia , sino más bien, lo identifiquen como parte de un proceso de dicho aprendizaje.

La resolución de problemas en el quehacer matemático

La palabra “resolución” sirve para designar la actividad que consiste en resolver el problema desde la lectura del enunciado, pudiendo establecerse una distinción entre el tratamiento lógico-matemático y la propia actividad de resolución.

En el caso de la resolución de problemas, significa, un proceso de aprendizaje que contribuye a desarrollar en los niños y las niñas estrategias mentales básicas que les facilita resolver situaciones de la vida real, aplicando los conocimientos que se han adquirido durante los diferentes niveles educativos (Calvo, 2008). Para Riverón y Martín (2000), es el proceso de resolver un problema tiene ciertos componentes como son: El entendimiento del problema, el diseño del plan, el proceso de llevar a cabo el plan, el análisis retrospectivo del proceso empleado para resolver el problema y, plausibilidad de la solución o soluciones.

Por su parte, Roig y Llinares (2013), expresan, que la resolución de problemas, es “La conexión entre las matemáticas y el mundo real se realiza a través de las actividades de resolución de problemas contextualizados en situaciones reales.

La resolución de problemas en el quehacer matemático, está referido a resolver ejercicios o tareas de tipo mecánico o memorístico dentro y fuera de clase, en parte son actividades de práctica dentro del proceso educativo, pero su aprendizaje, se extiende mucho más allá de la

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

escuela (Monroy, 2014). Sin embargo, Stanic y Kilpatrick (1989), consideran que la resolución de problemas, constituye lo medular en el proceso de construcción de conocimientos matemáticos. En cambio, para Santos y Camacho (2013) citado por Santos (2015), un ejercicio matemático, involucra la comprensión de los enunciados y conceptos matemáticos.

Por su parte, Rico (2012), expone, que la resolución de problemas es una actividad científica, dentro del campo educativo. En términos de Brandsfor y Stein (1986) la resolución de problemas es “un obstáculo que separa la situación actual de una meta deseada”. Meyer (1986), considera que la resolución de problema conlleva pensamiento y cognición y Puig (1996) indica, que la misma, es un factor del sujeto más que de la situación. De Guzmán (2007), expone, que tal proceso es la manipulación de los objetos matemáticos, y conlleva a la activación de las capacidades mentales de un individuo.

En las fases para la resolución de un problema, toma relevancia el método de Pólya (1981), en el cual, se describen cuatro pasos fundamentales, como son: El entendimiento del problema, es decir, que el estudiante comprenda el enunciado, tenga claridad de lo que va realizar, y conque recursos cuenta para solucionar dicho problema matemático. Otro aspecto o etapa, es la configuración de un plan, en el cual, el estudiante, no solo hace uso de la planeación para la resolución de un problema, sino también de la imaginación para poder identificar varios caminos en función de la solución del mismo. El tercer paso, está referido en la ejecución del plan, y es aquí, donde se valida la aplicación de las estrategias que orientan el proceso de resolución del problema, en ese sentido, la planeación le permite al estudiante, una mayor organización de las ideas o de las acciones a implementar en función de lograr la solución a un

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

problema, que puede darse dentro o fuera del aula de clase. En la cuarta fase, se requiere, “el mirar hacia atrás”, esta última fase, hace referencia a que el estudiante haga una revisión de lo realizado para con ello, logra hacer nuevos ajustes o de hallar nuevas cosas que lo conduzcan a verificar o lograr una solución correcta del problema.

Pólya (1965), establece unos interrogantes, al momento de confrontar el problema, como son: “¿Cuál es la incógnita? ¿Cuáles son los datos? ¿Cuál y cómo es la condición?” (p. 19), y en el cual, el estudiante debe contextualizar el problema. 2) Concebir un plan. En esta fase, se sugiere encontrar algún problema similar al que se confronta, 3) Ejecución del plan. Como su nombre lo indica, debe ejecutarse el plan y observar los resultados y 4). Examinar la solución obtenida. Es en esta etapa en donde la resolución de un problema se puede convertir en un gran descubrimiento. (Pólya, 1965, p. 19).

El autor Pólya (1965), introdujo el término “heurística” para describir el arte de la resolución de problemas. El señor Schoenfeld, además de las heurísticas, considera tener en cuenta otros factores, tales como: a) **Recursos:** Son los conocimientos previos que posee la persona y se consideran necesario para saber afrontar un problema b) **Control:** se trata de que el estudiante controle su proceso de abordaje del problema, seleccione unos procedimientos para resolverlo, y monitoree su proceso para verificar su utilidad y validez de su estrategia c) **Sistema de creencias:** Es la representación mental del estudiante, al momento de enfrentar al problema matemático y ello afecta su resolución (Barrantes, 2006). En línea con lo anterior, se plantea, que el estudiante:

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Resuelve problemas... utilizando estrategias heurísticas, de razonamiento (clasificación, reconocimiento de las relaciones, uso de contraejemplos), creando conjeturas, construyendo, argumentando, y tomando decisiones, valorando las consecuencias de las mismas y la conveniencia de su utilización (Ministerio de Educación y Ciencia, 2014, p. 193).

En razón al anterior párrafo, el estudiante acude a su ingenio, habilidad y creatividad para hallar soluciones eficaces en la resolución de un problema, por lo tanto, lo heurístico se relaciona con la invención por parte de la persona que va a resolver el problema.

En la resolución de problemas, es vital el “proporcionar a los estudiantes problemas que requieran planificación (antes de resolverlos) y evaluación (después de resolverlos)” (Curriculum Planning and Development División, 2007, p. 9). Esta concepción está referida a que el estudiante ante un problema a resolver, primero debe analizarlo, identificarlo y elabora un plan de acción en función de lograr su solución, y en cuanto a la evaluación, es el poder corroborar, si los resultados obtenidos son congruentes con el proceso que se implementó en su solución del problema.

En el proceso de resolución de problemas, toma relevancia, el uso de representaciones (manipulativas, pictóricas y gráficas) como estrategias para resolver problemas (NCTM, 2000, p. 72). En cuanto al proceso mismo, el modelo de Pólya, indica una serie de pasos para resolver problemas, y en similitud a ello, se plantean 4 pasos que están contenido en dicho proceso, como son: entender, planificar, hacer y comprobar (Ministerio de Educación, 2012, p. 106).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

La resolución de problemas es parte del quehacer matemático, debido a que este proceso permite en el estudiante, pueda desarrollar su capacidad intelectual, mental y creatividad. Sin embargo, en muchos casos la resolución de problemas se convierte en algo desmotivador en los estudiantes ante la dificultad que presentan en la solución de los mismos. En consideración a lo anterior, es donde se valida el método expuesto por Polya, que a pesar de que hizo su formulación hace años, y haya sufrido variaciones en el tiempo, en esencia, sigue siendo un método ideal para el abordaje de la resolución de los problemas, debido a que establece una serie de pasos metodológicos que se consideran indicado, para que un estudiante pueda resolver un problema. El hecho de que aplique la planeación en la resolución de un problema, tal proceso es beneficioso, debido a que hace que el estudiante se vea más motivado a enfrentar el reto que la plantea la solución de un problema, que puede ser complejo o exigente para el estudiante, pero de igual forma, el desarrollo de la praxis, abordándolo como un proceso y no como un reto, eso hace que se vuelva tal procedimiento algo interesante dentro del quehacer educativo.

Clasificación de los problemas matemáticos

Según Echenique (2006), los problemas matemáticos se clasifican de la siguiente manera:

A. Problemas aritméticos

Estos se presentan como cantidades y se establecen entre ellos, relaciones de tipo cuantitativo, y se requieren de operaciones básicas para la solución de los problemas aritméticos. Se clasifican en primer orden (adición, sustracción, multiplicación y división), segundo nivel

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

(Problemas combinados fraccionados, combinados puros y combinados Mixtos) y los de tercer orden (números decimales, fraccionarios o porcentuales).

B. Problemas Geométricos

Los problemas geométricos son aquellos que se ubican dentro del ámbito geométrico (formas, figuras, orientación, visión espacial, entre otros).

C. Problemas de razonamiento lógico

Son aquellos problemas que permiten desarrollar destrezas para afrontar situaciones de componente lógico. Se pueden clasificar en: a) Numéricos, b) Balanzas de dos brazos, c) Enigmas y d) Análisis de proposiciones.

D. Problemas de recuento sistemático

Son problemas que tienen varias soluciones y pueden ser de ámbito numérico o geométrico.

E. Problemas de Razonamiento Inductivo

Son enunciados de propiedades numéricas o geométricas a partir del descubrimiento de regularidades (seriaciones...).

F. Problemas de azar y probabilidad

Son situaciones descritas a través de juegos o de situaciones y permiten hacer predicciones con cierta base científica. (Echenique, 2006).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Por su parte, Escalante (2015), en su investigación, establece la siguiente clasificación de problemas matemáticos:

- Problema de reconocimiento. Con este ejercicio se pretende resolver, reconocer o recordar un factor específico, una definición o una proposición de un teorema.
- Problema de algorítmicos o de repetición. Son ejercicios que pueden ser resueltos con un proceso algorítmico, a menudo un algoritmo numérico.
- Problemas de traducción simple o compleja. Son problemas formulados en un contexto concreto y cuya resolución supone una traducción del enunciado, oral o escrito, a una expresión matemática.
- Problemas de procesos. Son problemas que se diferencian de los anteriores, dándose la posibilidad de conjeturar varios caminos para encontrar la solución.
- Problemas sobre situaciones reales. Se trata de plantear actividades lo más cercana posible a situaciones reales que requieran el uso de habilidades, conceptos y procesos matemáticos.
- Problemas de puzzles. Son problemas en los que se pretende mostrar el potencial recreativo.
- Problemas de historias matemáticas. Son algunas propuestas o planteamientos que requieren de un esfuerzo que impliquen algún concepto matemático (Escalante, 2015, p.16).

La clasificación de los problemas matemáticos, responde a las diversas variantes que resultan en el abordaje de la disciplina matemática. Estos problemas, implican actividades de interpretación, reconocimiento, razonamiento, traducción y de logra soluciones abstractas y reales, en ese sentido, se hace importante, que el estudiante, sepa clasificar los problemas

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

matemáticos, para con ello, desarrollar las distintas estrategias de intervención en la solución de cada uno de ellos.

Etapas o fases en la resolución de un problema

En relación a las etapas en la resolución de problemas, se hace mención, del método de Pólya (1981), en el cual, se describen cuatro pasos de cómo plantear y resolver problemas:

Paso 1: Entender el problema. Inicialmente, se requiere que haya un entendimiento del problema, y ello implica la comprensión de su enunciado. Antes de que se realicen la operación matemática en función de resolver el problema, los estudiantes deben lograr entender con claridad, lo que va a realizar para encontrar la solución.

Paso 2: Configurar un plan. En esta fase, el estudiante aplica sus conocimientos, imaginación y creatividad para la elaboración de una estrategia que le permita hallar las operaciones necesarias para la resolución del problema. En este plan pueden existir uno o varios caminos para su resolución.

Paso 3: Ejecutar el plan. Esta etapa se refiere, a la aplicación de la estrategia seleccionada para la solución del problema propuesto. Se debe establecer un tiempo razonable para ejecutar el plan; en caso de que no hay resolución del problema se debe dar un descanso y luego retomar la acción.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Paso 4: Mirar hacia atrás, esta última fase, implica una revisión de lo que se ha hecho, y en el cual, se pueden detectar errores dentro de la operación misma.

Tomando las ideas de Polya, el investigador Alfaro (2006), estableció las siguientes fases para la resolución de los problemas:

1. Comprender: en esta fase es donde está implicada directamente la comprensión lectora.

2. Pensar: en esta fase es donde se elige la estrategia a seguir para resolver el problema.

Ejecución: en esta fase se pone en práctica el plan pensado en el punto anterior.

Ejecución: en esta fase se pone en práctica el plan pensado en el punto anterior.

4. Responder: esta última fase la podemos dividir en tres pasos.

A) Comprobar. El o la estudiante, teniendo en cuenta los datos y la información que le dio el problema, debe cerciorarse si el resultado es correcto.

B) Verificar. Confirmar que el problema solo tiene una solución.

C) Responder, si hay una solución o puede haber más (Alfaro, 2006).

El método de Pólya (1965), es el de mayor aceptación a nivel general en el área de las matemáticas, debido a que implica, una serie de pasos sencillos, coherentes y secuenciales que hacen que se pueda abordar la resolución del problema, desde una perspectiva lógica y holística. Ante la solución de un problema de matemáticas, se requiere de la planificación de las actividades que se van a realizar, a través de la estructuración de unos pasos procedimentales lógicos, como es el hecho, de que primero haya un entendimiento del problema, antes de hacer su operación de solución, y el que se pueda determinar con que elementos o recursos se cuenta

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

para desarrollo de procesos. Así mismo, se debe configurar un plan, que implique el identificar una o más estrategias para lograr establecer, cual es la mejor forma o actividad para resolver dicho problema. Luego viene la etapa de la ejecución, que como su nombre lo indica, es la acción misma para resolver el problema, y que ello implica tiempo, esfuerzo y dedicación. Por último, se valida la revisión de lo que ya se ha realizado, en el desarrollo del proceso de resolución del problema, y ello significa, un mirar atrás, para detectar fallas o errores, y así hacer los ajustes respectivos y seguir en el proceso de solución adecuada del problema.

Factores influyentes en la resolución de un problema

Son muchos los factores que son influyentes en la resolución de problemas, en el cual, se pueden mencionar los siguientes:

-Estrategias

Las estrategias son un factor influyente en la resolución de problemas, debido a que implica el poner en práctica muchos elementos de acción (planificación, análisis, actividades, técnicas, recuento exhaustivo, inducción, búsqueda de problemas afines, entre otros), que permitan facilitar el proceso de abordaje y solución del problema, y además de ello, la comprobación de la solución obtenida.

-Comunicación

La comunicación, es otro elemento influyente en la resolución de problema, debido a que a través de la adecuada interpretación del enunciado del texto escrito o de los símbolos que constituyen la configuración del problema, se logra una mayor claridad mental acerca de las relaciones cuantitativas, espaciales y de procedimientos que le son propios de la resolución de

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

problemas. Además de ello, la comunicación verbal, también puede ser clave como medio de comunicación eficaz para el entendimiento de un problema, y su posible solución en el aula de clase.

- Capacidad de resolución del problema

Las capacidades, están referidas a la inteligencia y las habilidades naturales que posee la persona que afronta el problema a resolver. La confianza, es otro aspecto importante, en el cual, la persona se siente segura de lo que hace y toma decisiones con autonomía en procura de solucionar el problema.

- Nuevas tecnologías

Las nuevas tecnologías inciden mucho en los procesos de resolución de problemas, debido a que son herramientas que facilitan “los cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico, las representaciones funcionales y la comprensión de propiedades geométricas” (Conejo y Ortega, 2013, p.149).

También se menciona, que existe un consenso general, acerca de cinco aspectos, que intervienen de manera decisiva en la resolución de problemas, como son: a) El conocimiento de base, b) Las estrategias de resolución de problemas, c) Los aspectos meta cognitivos, d) Los aspectos afectivos y el sistema de creencias e) La comunidad de práctica (Schoenfeld, 1992).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

El conocimiento de base, está referido tanto a los recursos, como la experticia de la persona que va resolver el problema. Las estrategias, como ya se mencionó, son las heurísticas en función de resolver un problema. Los aspectos meta cognitivos, están referidos a la observancia de la conducta y la cognición de la persona que aborda un problema.

En cuanto al sistema de creencias, son percepciones, pensamientos y sentimientos que están arraigados en la mente de las personas, en ese sentido existe una percepción particular acerca de los procesos matemáticos. Por último, la comunidad de práctica, es aquel factor externo que influye sobre el modo de ver la vida los individuos (Vilanova, et al., 2003).

En cuanto a los factores intervinientes en la resolución de problemas, se relatan a las estrategias, la comunicación, la capacidad intelectual del estudiante y los medios tecnológicos. Las estrategias, se identifican como aquellos elementos de la planeación (actividades, procesos, tácticas, entre otras), que facilitan el abordaje conceptual y procedimental por parte del estudiante para la resolución de un problema.

La comunicación es un aspecto esencial, dentro de la resolución de los problemas, y este factor aparte del establecimiento de una comunicación verbal escrita o simbólica para la comprensión de los problemas matemáticos, también se exige, que haya un flujo comunicacional abierto y flexible entre el docente y el estudiante, en el cual, la resolución de un problema, no debe ser algo desmotivador en el educando, sino más bien, como parte de un proceso de aprendizaje en donde se superan algunas barreras de entendimiento y se valoran logros de conocimiento en el área de las matemáticas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

En lo que respecta, a los medios tecnológicos, esto se han convertido, en unos instrumentos claves, para poder realizar cálculos de tipo numérico, algebraico o estadístico de forma más precisa y ágil, y el que se logre una mayor amplitud en la visualización de los objetos matemáticos. Sin embargo, la tecnología no debe reemplazar la actividad intelectual que se requiere para que el estudiante desarrolle su conocimiento matemático, sino más bien, son herramientas de ayuda en dicho proceso.

Es bueno concebir, que los problemas matemáticos, se pueden presentar en diferentes formatos y con distintos niveles de sencillez o de complejidad para su solución, “las situaciones problema proporcionan el contexto inmediato en donde el quehacer matemático cobra sentido, en la medida en que las situaciones que se aborden estén ligadas a experiencias cotidianas” (MEN, 2017, p.52)

En medio de los distintos métodos o estrategias para la resolución de problemas, sobresale el modelo Polya, por ser un procedimiento muy viene estructurado y con un ordenamiento lógico que facilita al estudiante el poder afrontar de mejor manera los problemas matemáticos, a la vez, que le potencializa el desarrollo de sus competencias matemáticas. Al respecto, Chamoso y Cáceres (2016), fundamentados en el modelo de Polya, establecen, que el desarrollo de la competencia se logra a través del desarrollo de un proceso, que implica cuatro aspectos básicos, como son: la comprensión del problema, la planificación y ejecución de la estrategia de resolución, la solución del problema y el análisis del proceso y la solución. Cada una de estas etapas, permiten evidenciar, si realmente el estudiante, está desarrollando adecuadamente su proceso y si logra comprenderlo en su totalidad.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

La anterior, hace significancia, de que el estudiante desarrolle de manera ordenada una serie de pasos que sean conducentes a identificar un problema, planear acciones y ejecutar las estrategias y finalmente evaluar el proceso y plantear alternativas de solución.

En el método de Polya, la comprensión del problema, implica, que el estudiante debe leer con detenimiento el problema, identificar cuáles son los datos para la resolución del mismo, determinar las incógnitas, es decir, que se desea hallar, y establecer la relación entre los datos y las incógnitas, en ese sentido, es válido que el estudiante elabore un esquema mental o dibujo de la situación.

En cuanto a la configuración del plan, el estudiante debe primero plantear, si el problema a resolver, es similar a otro que hay se haya observado, si hay posibilidades de plantear o formular el problema de otra manera, visualizar su solución, determinara la relación entre la situación de llegada con la de partida y verificar si se están usando todos los datos necesarios para la resolución del mismo.

Para el caso de la ejecución del plan, se debe hacer comprobación de cada uno de los pasos, el identificar, si se están realizando las etapas de manera correcta para la resolución del problema, se debe hallar una explicación o sentido de la operación que se está realizando, es decir, para que se hace o porque se hace, y en caso de hallar un obstáculo se debe volver al principio, reorganizar las ideas e intentar de nuevo la operación.

La evaluación final o el mirar hacia atrás en la resolución de un problema, se debe hacer lectura del enunciado del problema y verificar si se cumplió con lo solicitado, se debe hacer observancia de la solución, revisar si hubo coherencia lógica en su proceso, y si existe la

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

posibilidad de resolver el problema de otra forma, o hallar alguna otra solución, y dos ese análisis debe servir de fundamento para el desarrollo de posteriores problemas en cuanto su formulación o tratamiento.

Las estrategias son un elemento central en la resolución de problemas, por lo tanto, “los problemas que se planteen deben ser variados en la presentación, el número de soluciones, los métodos posibles de resolución y los tipos de conceptos matemáticos que interviene (Alsina, Burgués, Fortuny, Giménez y Torra, 2002, citado por Villalobos, 2008, p.50).

Zanocco (2001), plantea, que una resolución de problema exitosa, conlleva a que se aplique de manera flexible un conocimiento organizado, en donde toma relevancia, los métodos heurísticos, es decir, la aplicación de estrategias generales, el que se desarrollen habilidades metacognitivas por parte de los estudiantes y en el cual, los docentes establezcan estrategias de aprendizaje eficaces.

Por su parte, Riveros, Zanocco, Cnudde y León (2002, citado por Villalobos, 2008, p.50), exponen una estrategia de resolución de problemas que comprende cinco etapas: 1) Yo me imagino el problema, 2) Yo decido cómo voy a resolver el problema, 3) Yo calculo, 4) Yo interpreto el resultado y redacto la respuesta y 5) Yo controlo (Citado por Villalobos, 2008, p. 51).

En lo referente al cálculo, Alsina, Burgués, Fortuny, Giménez y Torra (2002), consideran que:

La adquisición de técnicas de cálculo debe permitir resolver problemas y también aumentar y profundizar en el conocimiento de los números y de las operaciones. Este conocimiento debe

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

favorecer la flexibilidad y también la creación de rutinas de cálculo personal adaptadas a la neutralidad y a los conocimientos previos del estudiante (p.112).

El cálculo, es como una herramienta o técnica de tipo operativa, en procura de desarrollar los procedimientos necesarios en la resolución de un problema.

También dentro del procedimiento de la resolución de problemas se plantean algunos pasos mínimos a desarrollar como son: la lectura del problema, en el cual, el estudiante aclare el significado del enunciado, el que aprenda a hacer diferenciación, entre lo conocido y lo desconocido, y sepa organizar los datos que contiene el problema, y en caso necesario hallar la información que sea pertinente. Además de ello, debe establecer las relaciones entre los valores conocidos y los desconocidos, y por último, la elaboración de un plan de resolución, con fundamento en las relaciones establecidas, resolver y comprobar si los resultados satisfacen la situación problema que se plantea al inicio y en caso de inconsistencia se debe revisar dicho procedimiento (Alsina, Burgués, Fortuny, Giménez y Torra, 2002).

En el caso del papel de los docentes en la enseñanza de la resolución de problemas, Aninat (2004), establece lo siguiente: Primero, debe haber un involucramiento de competencias básicas en dicho proceso (análisis, razonamiento comunicación, planteamiento, formulación), en el cual, el estudiante desarrolle sus habilidades o destrezas intelectivas. En segundo lugar, debe afianzar en el estudiante, el conocimiento de los contenidos matemáticos. Otro aspecto, es el promover la aplicación de las matemáticas en diversos contextos o ambientes. Tercero, debe hacer observación de los conocimientos previos de sus estudiantes, y facilitar la asociación de estos conocimientos con los nuevos aprendizajes. Un quinto aspecto, es el referido, a generar nuevas situaciones de aprendizaje, que sean interesantes en los estudiantes y sexto, el que los

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

problemas matemáticos se relacionen con hechos reales o imaginarios en función de aumentar la capacidad de razonamiento y creatividad en los educandos.

Schoenfeld (1992), hace relevancia, de algunos factores que inciden en el proceso de resolución de problemas matemáticos, tales como:

- El conocimiento base: conocimientos y experiencias previas del estudiante.
- Las estrategias de resolución de problemas: pasos heurísticos.
- Los aspectos metacognitivos.
- Los aspectos afectivos y el sistema de creencias
- La comunidad de práctica: trabajo de la resolución de problema como práctica social (citado por Villalobos, 2008, p. 52).

En el anterior listado, se resalta, como los aspectos emocionales y las creencias son factores que inciden en el desenvolvimiento mental de los estudiantes frente a los problemas matemáticos, por lo tanto, el docente, no solo debe poseer un buen conocimiento de su disciplina (dominio del contenido disciplinar) o desarrollar estrategias (aplicación de la didáctica o tecnologías) en el área de las matemáticas, sino también, debe hacer uso inteligente de la pedagogía (saber enseñar) , para lograr una fuerte motivación en sus estudiantes, para que éstos, no desfallezcan o se den por vencidos, ante la complejidad que les pueda presentar en la resolución de un problema matemático. En ese orden de ideas, el docente, logra una enseñanza más eficaz, al considerar lo siguiente:

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Comunicación clara, se comprenda cómo aprenden los estudiantes, se relacionen las ideas con experiencias de la vida diaria, exista participación activa de los estudiantes en su aprendizaje y exista una relación afectiva en el aprendizaje y la enseñanza (Villalobos, p.53).

La relación afectiva del docente con sus estudiantes, es parte de promover una actitud positiva por parte de los primeros hacia los segundos y en donde se deben desarrollar procesos de aprendizajes significativos y contextuales, y que son aplicables a la resolución de los problemas matemáticos.

En relación a la resolución de problemas como estrategia que favorece el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, se debe comprender inicialmente, que las competencias matemáticas, lleva implícito los procesos funcionales de pensar y razonar, argumentar, comunicar, modelar, plantear y resolver problemas, y la aplicación de operaciones, herramientas y recursos. En ese orden de ideas, la OCDE (2003) establece, que las competencias matemáticas, lleva contenido como ejes centrales, las situaciones o contextos en que se ubican los problemas, el contenido matemático en función de resolver los problemas y la conexión del mundo real con los problemas matemáticos.

Por su parte, (2005 Castillo, citado por Moreno, 2015), expone, que un enfoque de educación basado en el desarrollo de competencias debe hacer asunción de “una situación problema que genere necesidad de aprendizaje en los estudiantes” (p.33,). Según Llinares, citado por Chamorro, M., et al (2003), ser matemáticamente competente implica el formular, representar y resolver problemas. Podall y Comellas (1996), plantearon que el primer objetivo de la enseñanza de la matemática ha de ser el de desarrollar la capacidad de pensar, por lo tanto, el

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

resolver un problema matemático, está en esa misma dirección, ya que implica, una gran participación mental por parte de los estudiantes.

Lo anterior, valida el hecho, de que la la resolución de problemas, es una estrategia clave que fortalece el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, debido a que en tal proceso esta inmersos, las actividades de razonamiento, argumentación, reflexión y de comunicación entre otros, y en el cual, el encargado de resolver el problema desarrolla dichas competencias o habilidades dentro y fuera del aula de clase. Se considera, que la resolución de problemas genera ocho competencias dentro del área de las matemáticas que son: pensar, argumentar, comunicar, plantear y resolver problemas; representar, hacer uso del lenguaje y operaciones simbólicas y utilizar herramientas para la búsqueda de diversas soluciones.

El pensar, según González (2010, citado por Matute, 2014, p.47), implica el comprender y manejar el alcance y las limitaciones de un concepto dado. Para este autor, los estudiantes desarrollan el pensar en la resolución de problemas, debido a que dicho proceso contribuye con la ampliación del dominio de un conocimiento, en ese sentido, hacen discernimiento sobre enunciados, afirmaciones, suposiciones, definiciones, teoremas, conjeturas, entre otros aspectos. Para Solar et al. (2011, citado por Matute, 2014), la argumentación se deriva de las acciones de interpretación del problema matemático, en donde el estudiante sustenta y defiende las estrategias y métodos que ha aplicado para obtener la solución a un problema. En cuanto a la comunicación dentro de la resolución de problemas, tal proceso implica:

Expresar ideas matemáticas hablando, escribiendo, demostrándolas y representándolas; entender, interpretar y juzgar ideas matemáticas presentándolas de forma escrita oral o visual; utilizar

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

vocabulario matemático, notaciones y estructuras para representar ideas, describir relaciones y modelar situaciones (González, 2010, p.8, citado por Matute, 2014, p.47, p.48).

Según González (2010, citado por Matute, 2014), el plantear y resolver problemas, hace referencia a una competencia matemática que conlleva a saber formular, identificar y proponer diferentes tipos de problemas. Así mismo el representar objetos, involucra, el comprender, aplicar, decodificar, interpretar y diferenciar las clases de problemas matemáticos.

En relación al uso del lenguaje y operaciones simbólicas, ello significa, “decodificar e interpretar lenguaje matemático simbólico y formal y comprender sus relaciones con el lenguaje natural” (González, 2010, p.21, citado por Matute, 2014, p.48). Por último, la competencia referida a la utilización de herramientas para la búsqueda de diversas soluciones, esto implica, el “conocer la existencia y propiedades de varias herramientas y recursos para la actividad matemática, sus alcances y limitaciones” (González, 2010, p.21, citado por Matute, 2014, p.49).

Los anteriores aspectos, que son característicos de la resolución de problemas, posibilitan la potenciación del desarrollo de las competencias y habilidades matemáticas, debido a que tienen contenido, todos aquellos procesos o actividades que permiten un fortalecimiento del conocimiento matemático. En ese sentido, dicha caracterización de la resolución de problemas, se valida como estrategia que favorece el desarrollo de competencias matemáticas.

. En relación a lo metodológico, en el desarrollo del presente estudio, se aplicó un formato con un conjunto de preguntas (Encuesta) que son producto de una o más variables que han sido sustentados teóricamente y de la cual fueron extraídos sus dimensiones e indicadores (operacionalización de variables).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

A continuación, se describe la operacionalización de las variables del objeto de estudio.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Tabla 1.

Operacionalización del diseño

Variable de Investigación	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Técnicas de Investigación	Instrumentos de Investigación
Competencias Matemáticas	Interrelación de componentes cognitivos, actitudinales y procedimentales, que ayudan a los estudiantes a dar respuesta a los problemas a los que se enfrenten (Guzmán, Obonaga y Gutiérrez, 2015, p. 2).	La habilidad para utilizar y relacionar los números, sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de expresión y razonamiento matemático (Gutiérrez, Martínez, Ezequiel y Nebreda, 2008, p. 10).	Competencia de interpretación y representación. Competencia de formulación y ejecución. Competencia de argumentación (ICFES, 2007).	- Da cuenta de las características básicas de la información presentada en diferentes formatos como series, graficas, tablas y esquemas. - Transforma la representación de una o más piezas de información. -Diseña planes para la solución de problemas que involucran información cuantitativa o esquemática. -Ejecuta el plan de la resolución de problema manera adecuada. - Plantea afirmaciones que sustentan o refutan una información dada a la información disponible en el marco de la solución de un problema. - Establece la validez o pertinencia de una solución a un problema dado.	Encuesta dirigida a los estudiantes y docentes	Cuestionario
Resolución de problemas en matemáticas	Es un procedimiento en el cual, un individuo o grupo, interpreta un problema matemático, y a la vez, se requiere resolverlo y esto conlleva a un grado de dificultad apreciable,	Es un proceso de entender el problema, diseñar un plan, llevarlo a cabo, el análisis retrospectivo del proceso empleado para resolver la situación o problema y siendo plausible su solución o soluciones	Se establecen cuatro dimensiones para la resolución de problemas matemáticos, que son; Comprender el problema.	-Comprende realmente el problema a resolver -Interpreta los interrogantes, al momento de confrontar el problema, -Identifica con claridad la incógnita a resolver -Da cuenta de los datos que se requieren para resolver el problema -Comprende realmente el problema a resolver.	Encuesta dirigida a los estudiantes y docentes	Cuestionario

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

<p>convirtiéndose en un reto que debe ser adecuado al nivel de formación de la persona o personas que se enfrentan a él. (Echenique, 2006, p.20).</p>	<p>(Riverón y Martín, 2000),</p>	<p>obtenida (Polya, 1965).</p>	<p>-Da cuenta de los datos que se requieren para resolver el problema</p> <p>-Interpreta los interrogantes, al momento de confrontar el problema.</p> <p>-Establece cuál es la condición que genera el problema</p> <p>-Contextualizo adecuadamente el problema.</p>
		<p>Concebir un plan.</p>	<p>-Evidencia algún problema similar al que confronto.</p> <p>-Formula el problema considerando los diferentes contextos, que se requieren para su solución-</p>
		<p>Ejecución del plan.</p>	<p>Ejecuta el plan de la resolución de problema manera adecuada</p>
		<p>Examinar la solución</p>	<p>Observa lo resultados y hago revisión de la validación de los mismos</p>

Fuente: Elaboración propia

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Capítulo III. Diseño Metodológico

Enfoque de la investigación

La investigación se sustenta en el enfoque epistemológico empírico- inductivo, el cual, concibe como “producto del conocimiento científico a los patrones de regularidad de un objeto o evento” (Moretta, 2018, p.7). Lo anterior significa, que el mundo físico material y el comportamiento humano, son fenómenos de una realidad que puede ser identificada por medio de patrones visibles o mensurables, y dicha regularidad, es observable, debido a sus repeticiones (empirismo), lo cual a su vez permite generar inferencias acerca de comportamientos futuros (inducción). El tratamiento estadístico, la instrumentación refinada, los gráficos y diagramas estadísticos, el discurso directo y preciso, son las características metodológicas de este enfoque (Moretta, 2018).

Este enfoque empírico- inductivo se concibe dentro del paradigma investigativo positivista, en el cual, se establece una orientación concreta objetiva hacia los fenómenos a investigar por una vía inductiva y unas referencias de validación situadas en la “realidad objetiva” (Méndez, 2002). En ese sentido, López (2003), argumenta que este enfoque “permite describir, explicar y predecir hechos educativos” (p.14).

En esta investigación, de tipo cuantitativa, se aplicó la recolección, análisis e interpretación de datos del fenómeno objeto de estudio, para luego inferir sobre los resultados obtenidos, y en función de dar respuesta, a la problemática y a los propósitos señalados al inicio

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

de la investigación, en ese sentido, Hernández- Sampieri, Fernández y Baptista (2014), plantean que este enfoque:

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar” o eludir pasos. El orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones respecto de la o las hipótesis (p.4).

Particularmente el estudio, se centra en determinar la relación entre la resolución de problemas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo.

Tipo de investigación

Toda investigación científica hace abordaje de una realidad para conocerla, describirla y abordarla, y todo ello, es conducente, a plantear soluciones a un problema específico. En ese orden de ideas, cualquier investigación contiene la adquisición del conocimiento, en el cual, el conocer es una interrelación entre el sujeto que conoce y el objeto conocido, y dentro de esa perspectiva existen tres fuentes de adquisición del conocimiento, como son: la experiencia, entendiendo ésta, como los procesos de percepción del individuo sobre las cosas a través de los

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

sentidos. Otra fuente de conocimiento, es la razón, como una capacidad del ser humano, que le permite inferir lógicamente, acerca de unos conceptos y enunciados y otros. La tercera fuente, es la intuición, que es una especie de visión rápida intelectual, sin necesidad de razonamiento deductivo (Sierra, 1984).

Por su parte, Tamayo y Tamayo (1990), expone que la investigación científica orienta a la resolución de problemas, sin embargo, no todo problema es científico; para que lo sea, éste debe reunir las siguientes condiciones: Que el problema este bien concebido, éste integrado y bien formulado. También se requiere, que sea factible y se fundamente, en una teoría, y que haya recursos (humanos, materiales y económicos), que permitan llevar a cabo la investigación dentro de un periodo apropiado.

La presente investigación se apoya en el paradigma descriptivo de una realidad. Según Hernández- Sampieri, Fernández y Baptista (2014), los estudios descriptivos, se centran en identificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. El estudio, es de tipo no experimental con alcance correlacional; y esto último, significa, que, con base en los datos cuantitativos obtenidos, se buscará establecer, la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular (Hernández-Sampieri, Fernández y Baptista, 2014, p.93). De igual manera, esta información obtenida, se analiza y sirve de fundamento, para inferir acerca de la validez o no de la hipótesis propuesta en el estudio.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Un factor, que hace parte integral de un estudio, es la población, y es el factor, sobre el cual recaen las técnicas o instrumentos de investigación, en el objeto de establecer un diagnóstico, que va a permitir identificar una realidad o problemática puntual por parte de investigadores, en razón a ello, Bermúdez y Díaz (2018), hacen mención, de que la población, es la totalidad del fenómeno de estudio, incluyendo las unidades de análisis que deben cuantificarse para un determinado estudio, que integra un conjunto N, de elementos con características similares. En el caso de la presente investigación, la población referencial, la componen 291 estudiantes del grado noveno y 7 docentes de la Institución Educativa German Vargas Cantillo en la ciudad de Barranquilla.

Con respecto a la muestra, Salinas (2010), expone, que la muestra representa de la mejor manera las características del objeto de estudio, población o universo. De igual manera, Hernández -Sampieri, Fernández y Baptista (2014), consideran, que la muestra, representa una parte de la población sobre la cual recae el proceso investigativo, para luego recolectar los datos arrojados en dicho proceso. Para el establecimiento de la muestra de la presente investigación, se aplicó un muestreo de tipo selectivo, en atención a las particularidades del estudio, y por lo tanto, se trabajará con una muestra del 44.6 % del total de estudiantes del grado noveno (291), es decir, 130 estudiantes. Además de ello, se seleccionará otra muestra representativa no probabilística, de 7 docentes de la Institución Educativa German Vargas Cantillo en la ciudad de Barranquilla.

Técnicas e instrumentos de recolección de información

En línea con el método de investigación propuesto en el presente estudio, se hace necesario, la definición de las técnicas e instrumentos de recolección de información, siendo las

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

herramientas, que servirán de fundamento, para la interpretación de la realidad analizada. En correspondencia con ello, Ramos (2008), define estas técnicas:

Como el conjunto de instrumentos y medios indispensables dentro de todo proyecto investigativo, ya que permite la organización de la misma y a la vez integra los elementos que posteriormente van a permitir ordenar las etapas de la investigación, aportar instrumentos, llevar un control de los datos obtenidos y orientar la adquisición de conocimiento (Ramos, 2008).

En el caso particular de la presente investigación, la técnica de recolección de información es la encuesta, definida por Grasso (2006), como un proceso que capta la subjetividad humana sobre un fenómeno o evento en particular y al mismo tiempo, se obtiene una información relevante de una realidad.

Continuando, como instrumento se aplicará el cuestionario, y al respecto, Monje (2011), lo define como un formato de estructura simple elaborado por los investigadores y resuelto de forma escrita, que facilita el análisis de las preguntas por parte del encuestado. Por su parte Ramos, (2008), expone que el cuestionario, es un instrumento en donde se formulan un conjunto de interrogantes que le permiten al investigador medir una o más variables que conducen a la observación de los hechos a través de la valoración de estos.

Antes de la aplicación del cuestionario -para el caso de las encuestas-, es indispensable que estos instrumentos, estén validados por expertos en técnicas metodológicas (ver anexo 3). Es también, relevante, que con antelación a la aplicación del cuestionario, se informen a quienes van a dar respuesta al mismo, acerca del objetivo que se desea lograr con dicha instrumentación, los

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

tipos de preguntas, la discreción de los datos, tiempo, lugar, entre otros aspectos. Las preguntas de la encuesta, estas serán de tipo cerradas, con una o varias opciones de respuesta por ser de tipo cuantitativo.

La importancia de las técnicas e instrumentos de investigación, radica en el hecho, de que a través de ellos, se puede recopilar toda la información necesaria para dar los correspondientes resultados de la misma y además, confirmar la validez de las hipótesis propuestas en el estudio. En este caso particular se aplicó una encuesta dirigida a 130 estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo en la ciudad de Barranquilla. Además de ello, se aplicó una encuesta a 7 docentes del área de Matemáticas de la institución.

La aplicación de estos instrumentos de recolección de la información primaria (encuesta), permitieron identificar, la situación que se presentan en el tema de la resolución de situaciones problemas en la Institución Educativa German Vargas Cantillo y sí favorece el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de dicha institución.

Para Bernal (2006), una de las técnicas más utilizadas para investigaciones cuantitativas es la encuesta. En la técnica de análisis, se aplica un formato con un conjunto de preguntas (Encuesta) que son producto de una o más variables que han sido sustentada teóricamente y de la cual fueron extraídos sus dimensiones e indicadores (operacionalización de variables) (Blanco, 2000). Este instrumento debe poseer validez y confiabilidad para su aplicación. En se sentido, Bernal (2006), expone que un instrumento es válido cuando mide aquello para lo cual fue elaborado y la confiabilidad hace referencia a la consistencia que tiene el instrumento y se evalúa mediante una prueba piloto, verificando así su aplicabilidad. Siguiendo a Bernal (2006), las

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

técnicas de análisis e interpretación de la información; este proceso consiste, en la descripción de cómo se desarrollará el procesamiento de los datos, que en primera instancia conlleva una descripción de los datos a desarrollar, la recolección y sistematización de los mismos, es decir, la definición de la estadística a usar y su correspondiente representación de la información en tablas y gráficos.

Para la presente investigación, se aplicó una encuesta con fundamento en la escala Likert, debido a que es uno de los tipos de instrumento de medición de mayor aplicación en las investigaciones cuantitativas (Bedoya, 2017). Luego, de que se aplicó el formato de encuesta (según el modelo de la escala Likert), los datos obtenidos del trabajo de campo, se tabularon, y se sistematizaron estadísticamente, y se hizo el respectivo análisis de la información hallada. Los datos obtenidos de la encuesta, se presentaron a través de tablas y gráficas, para una mayor comprensión de los mismos. De igual manera, se aplicó a la encuesta de los estudiantes y de los docentes, un análisis de correlación de tipo lineal, para establecer con ello el grado de relación de las dos variables del estudio (Resolución de problemas y competencias matemáticas).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Capítulo IV.

Análisis e Interpretación de los Resultados

El propósito de este capítulo, es el de diagnosticar, si los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo, presentan un adecuado manejo de las competencias matemáticas para la resolución de problemas en el aula de clase y acerca de la labor docente, en cuanto a identificar las estrategias o procesos que favorecen el desarrollo de las competencias matemáticas, y además de ello, analizar si la resolución de problemas, podría lograr el desarrollo de dichas competencias en los estudiantes de noveno grado de la institución. En ese sentido, en el desarrollo del presente capítulo, se muestran los resultados obtenidos en la aplicación de las encuestas dirigida a los estudiantes y a los docentes de la institución, y el respectivo análisis de tales hallazgos (ver anexos 1 y 2), estableciendo al final, el nivel de correlación lineal en dichas variables.

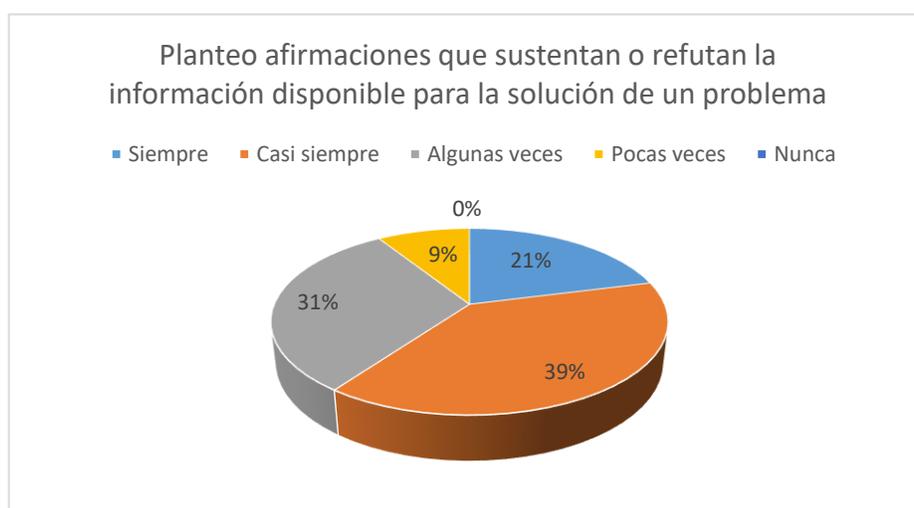
A continuación, se describen los resultados de la encuesta dirigida los estudiantes de la Institución Educativa German Vargas Cantillo.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Resultados de la encuesta a los estudiantes

A continuación, se muestra la descripción de los resultados de la encuesta (ver anexo 1), dirigida a los estudiantes, con su respectivo análisis descriptivo y de tipo correlacional.

1. Planteo afirmaciones que sustentan o refutan la información disponible para la solución de un problema

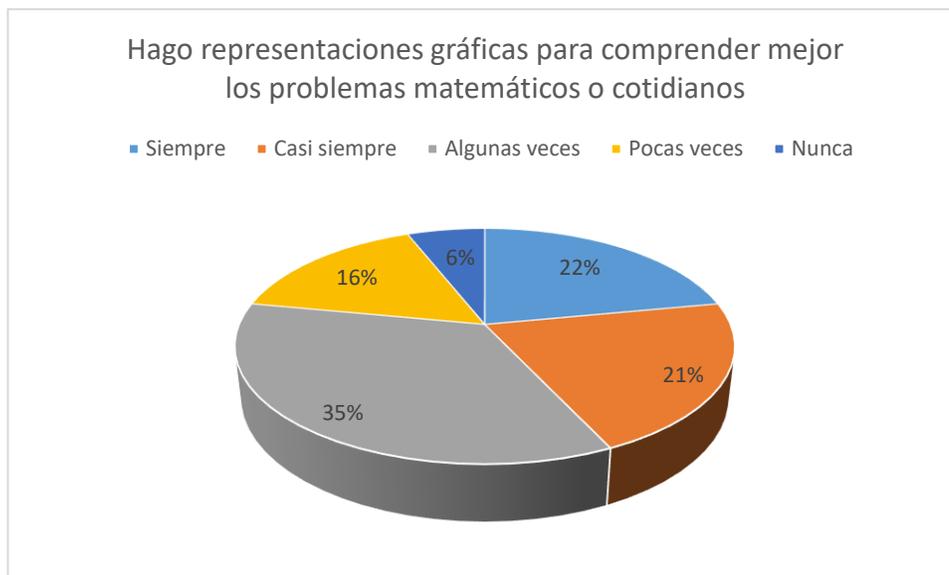


Gráfica 1. Planteo afirmaciones que sustentan o refutan la información disponible para la solución de un problema Fuente: *Elaboración propia.*

Los resultados obtenidos, indican, que 60 % de los estudiantes encuestados, opinan que siempre y casi siempre, plantean afirmaciones que sustentan o refutan la información disponible para la solución de un problema. Este hallazgo, corrobora, que los estudiantes examinan las interrogantes que se le plantean frente a un problema matemático, y con base en ello, realizan planteamientos en función de validar o no, los supuestos o la información que reciben para la resolución de un problema.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

2. Hago representaciones gráficas para comprender mejor los problemas matemáticos o cotidianos

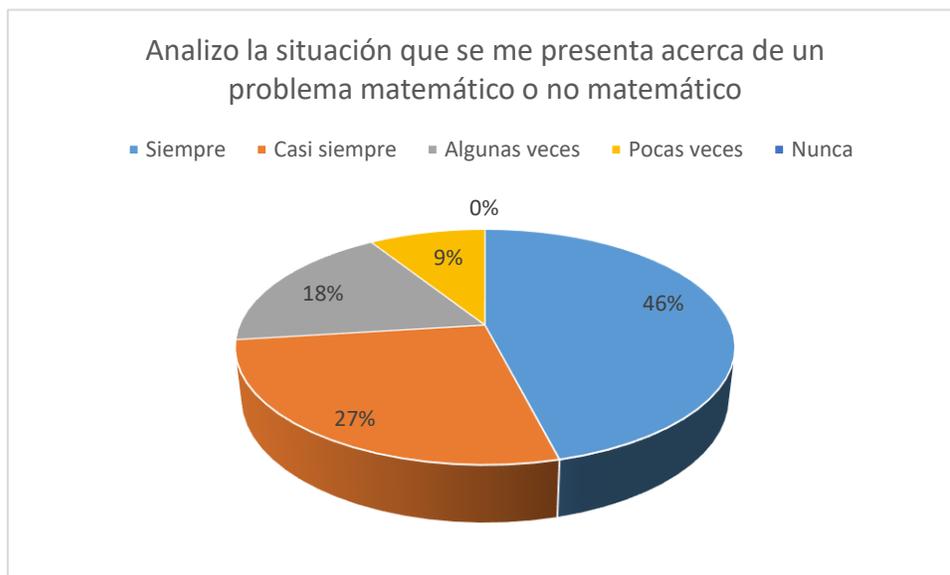


Gráfica 2. Hago representaciones gráficas para comprender mejor los problemas matemáticos o cotidianos Fuente: *Elaboración propia.*

El 35 % de los encuestados opinan, que algunas veces hacen representaciones gráficas para comprender mejor los problemas matemáticos o cotidianos, y un 21 % opina que pocas veces, por lo tanto, dicho resultado da cuenta del escaso uso creativo que hacen los estudiantes para resolver un problema, y desconociendo con ello, que las representaciones gráficas son un instrumento de ayuda para tener una mejor comprensión de un problema matemático.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

3. Analizo la situación que se me presenta acerca de un problema matemático o no matemático

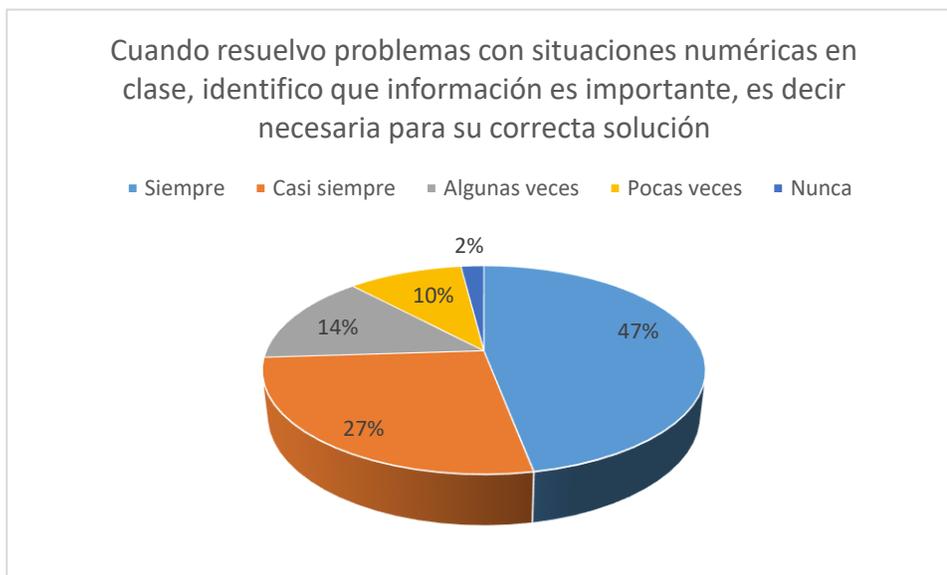


Gráfica 3. Analizo la situación que se me presenta acerca de un problema matemático o no matemático Fuente: *Elaboración propia.*

La gráfica 3, muestra que el 46 % de los estudiantes manifiestan, siempre analizan la situación que se le presenta acerca de un problema matemático o no matemático y un 27 % opina que casi siempre. Este resultado, se podría considerar como normal, en el entendido de que los problemas matemáticos implican, un análisis por parte de los estudiantes antes de resolverlos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

4. Cuando resuelvo problemas con situaciones numéricas en clase, identifico que información es importante, es decir necesaria para su correcta solución

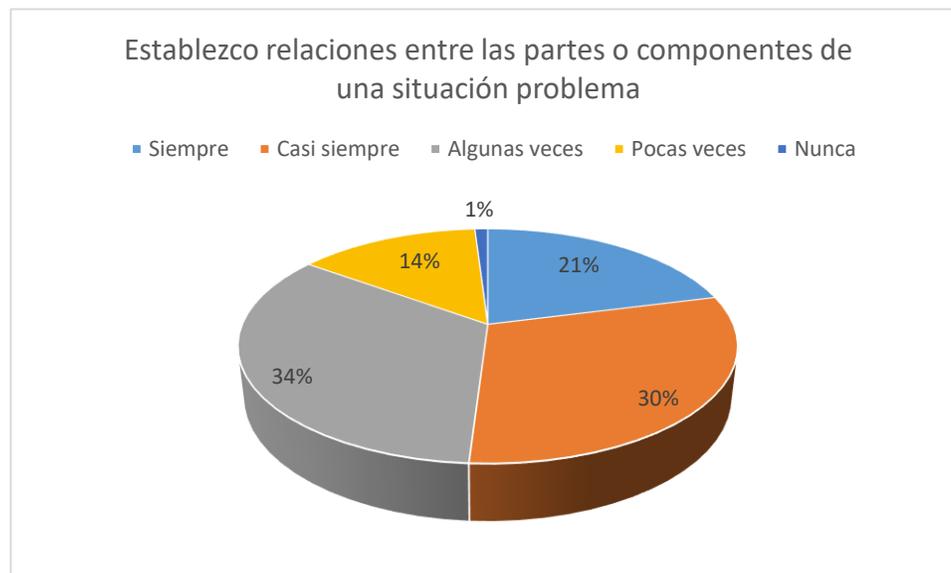


Gráfica 4. Cuando resuelvo problemas con situaciones numéricas en clase, identifico que información es importante, es decir necesaria para su correcta solución Fuente: *Elaboración propia.*

El 47 % de los estudiantes encuestados, opinan que siempre ante un problema con situaciones numéricas en clase, identifican que información es importante, es decir, necesaria para su correcta solución, y un 27 % manifiesta que casi siempre lo hace. Esta respuesta, puede considerarse como favorable, porque evidencia, que la mayoría de los estudiantes están haciendo lectura e investigando acerca de cuál es la información relevante para hallar la solución de un problema. En el área de las matemáticas es importante que el estudiante haga lectura de los problemas matemáticos, y se convierta en un intérprete válido para el hallazgo de soluciones y aplique recursividad en función de saber afrontar las situaciones particulares de un problema en el aula de clase.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

5. Establezco relaciones entre las partes o componentes de una situación problema

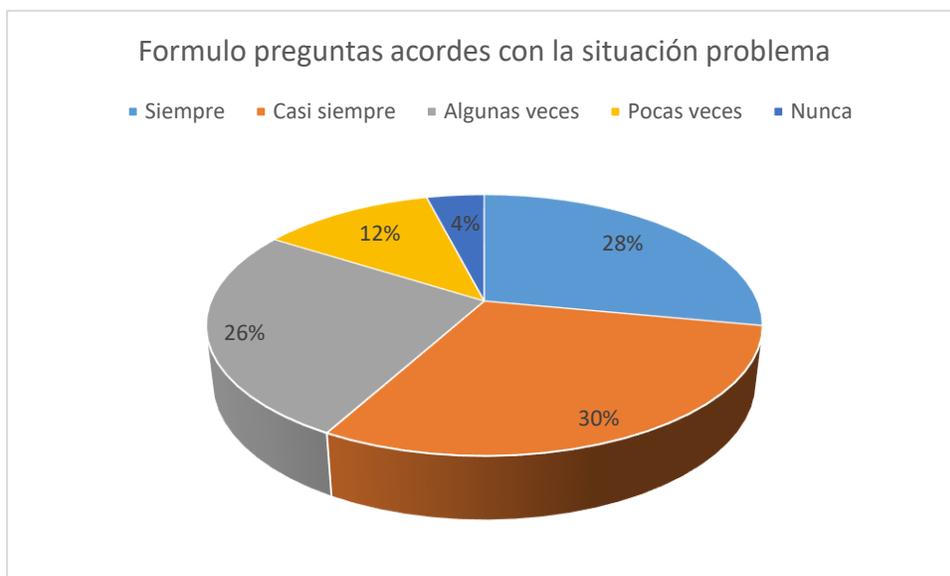


Gráfica 5. Establezco relaciones entre las partes o componentes de una situación problema Fuente: *Elaboración propia.*

La grafica 5, indica, que el 34 % de los estudiantes manifiesta que algunas veces establece relaciones entre las partes o componentes de una situación problema, y un 30 % opina que casi siempre, lo cual, tal resultado indica, que se requiere mayor grado de análisis mental, para poder identificar los componentes fundamentales de un problema matemático, de cómo se relacionan dichas partes , y de qué manera inciden tales componentes en el resultado que trata de hallarse en el abordaje de un problema.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

6. Formulo preguntas acordes con la situación problema

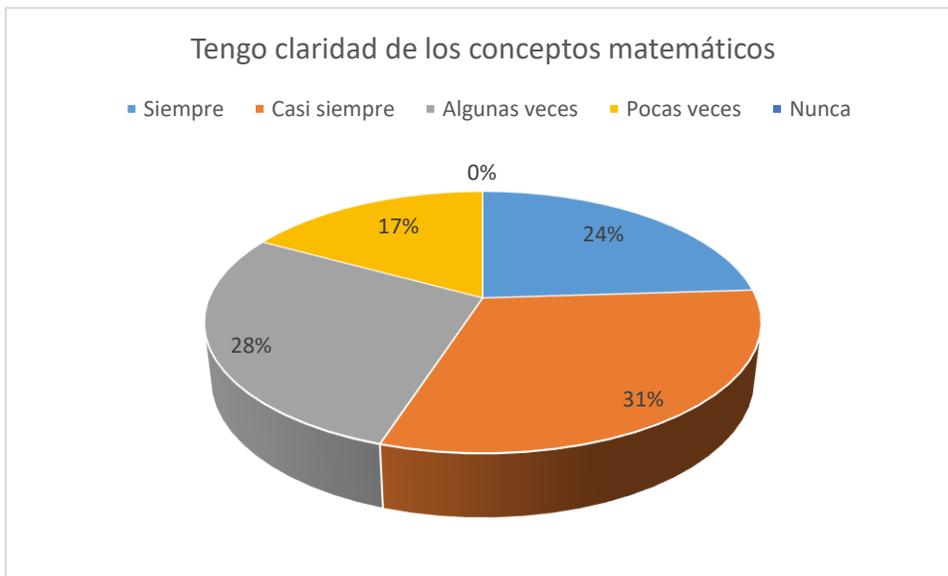


Gráfica 6. Formulo preguntas acordes con la situación problema Fuente: *Elaboración propia.*

El 30 % de los encuestados, afirman, que casi siempre formulan preguntas acordes con la situación problema y un 26 % expresa que algunas veces. Este resultado a nivel general, podría considerarse, como una falencia, debido a que un mayor porcentaje de los estudiantes, deben aprender a formular preguntas cuando se enfrenta a un problema matemático, y ahí es donde es importante la participación de los docentes, en función de orientar, despejar dudas o de servir de apoyo a los estudiantes para una mayor comprensión de la naturaleza del problema a resolver.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

7. Tengo claridad de los conceptos matemáticos

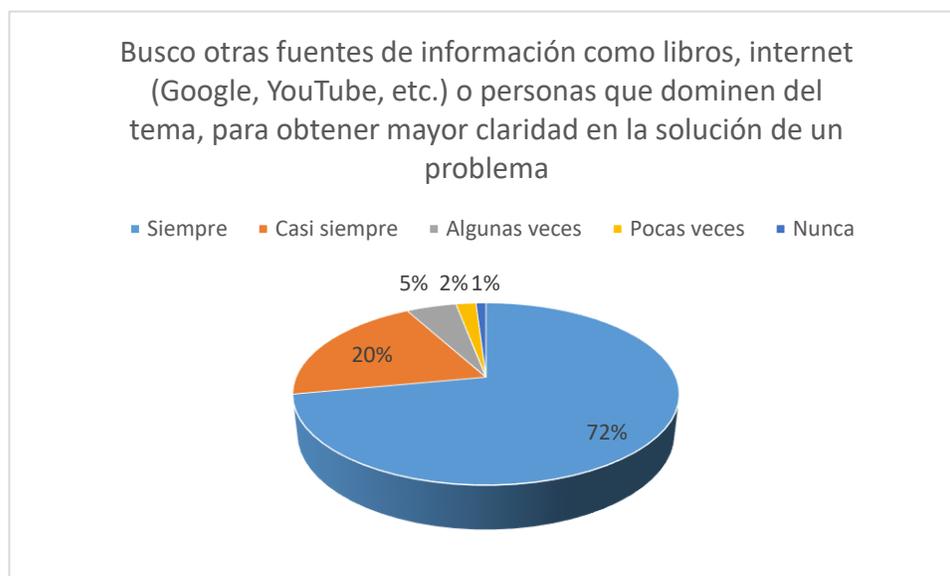


Gráfica 7. Tengo claridad de los conceptos matemáticos Fuente: *Elaboración propia.*

Según la gráfica 7, el 55 % de los estudiantes encuestados, opinan, que siempre y casi siempre, tienen claridad de los conceptos matemáticos y un 28 %, exponen que algunas veces. Se considera importante, dentro de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, que el estudiante tenga una adecuada comprensión de los conceptos matemáticos, debido a que ello, se convierte en una fortaleza al momento de resolver un problema numérico. Los conceptos matemáticos dan mayor amplitud de conocimiento para entender, cuáles son las variables que están en juego en el desarrollo de un problema, y entre mayor dominio tengan los educandos de dichos conceptos, mayor será la habilidad para resolver tales problemas en clase y fuera de ella.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

8. Busco otras fuentes de información como libros, internet (Google, YouTube, etc.) o personas que dominen del tema, para obtener mayor claridad en la solución de un problema

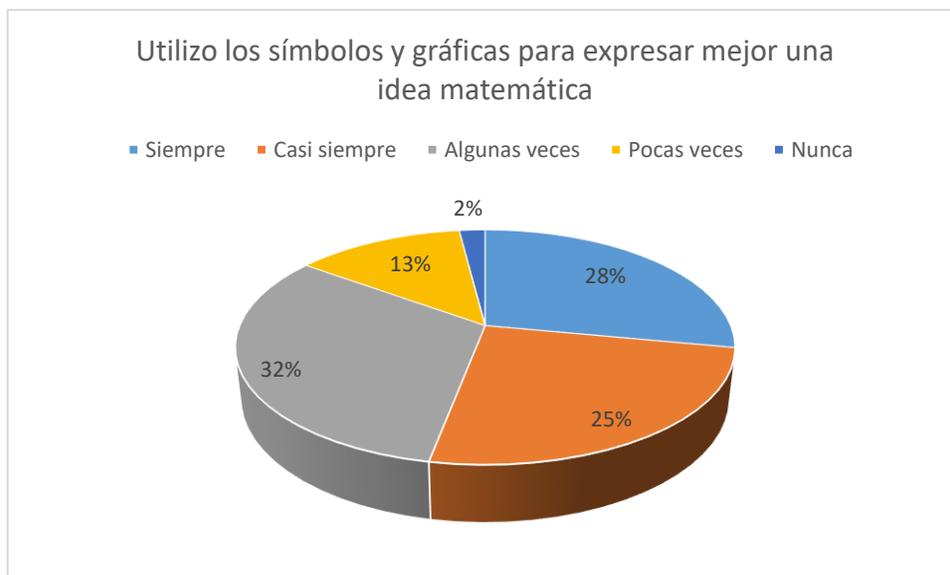


Gráfica 8. Busco otras fuentes de información como libros, internet. Fuente: *Elaboración propia.*

La gráfica 8, muestra que el 72 % de los encuestados, manifiestan buscar como fuentes de información, los libros, internet (Google, YouTube, etc.) o personas que dominen del tema, para obtener mayor claridad en la solución de un problema. Este resultado es positivo, si se considera que el estudiante debe ser un investigador y debe ser recursivo frente a la solución de una situación problema, en este sentido, los medios tecnológicos, se han convertido en una fuente de información valiosa para los estudiantes y docentes, no solo en función de resolver problema, sino también, de saber plantearlos para logra mayo eficacia en el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

9. Utilizo los símbolos y gráficas para expresar mejor una idea matemática

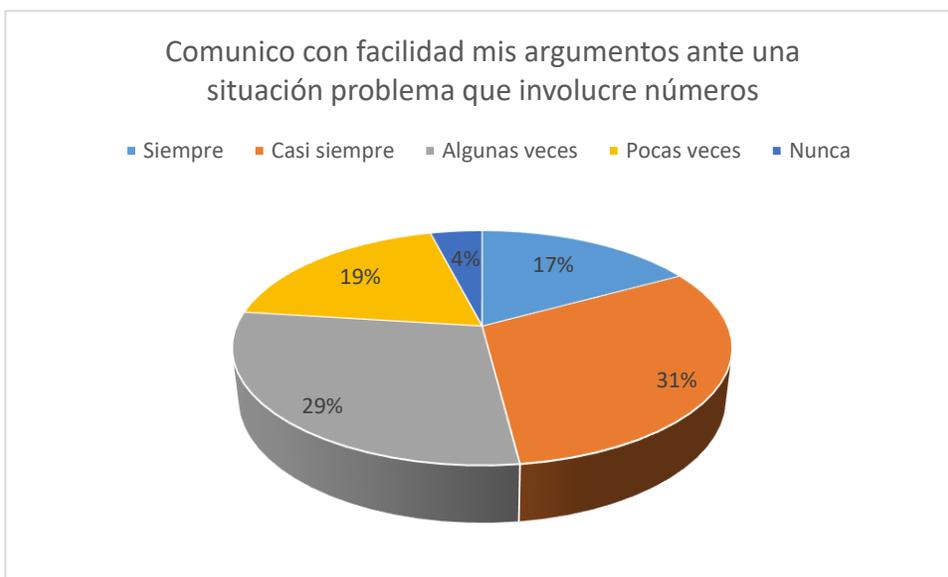


Gráfica 9. Utilizo los símbolos y gráficas para expresar mejor una idea matemática Fuente: *Elaboración propia.*

El 53 % de los encuestados manifiestan que utilizan los símbolos y gráficas para expresar mejor una idea matemática y un 32 % expone que algunas veces. El resultado obtenido, coloca en relevancia, el hecho de que los símbolos y las gráficas, son elementos esenciales dentro del campo del aprendizaje de las matemáticas, debido a que ambos aspectos, son parte constituyente del mundo abstracto y de la lógica, que le es propio a las ideas matemáticas, y por lo tanto, su interpretación es un factor clave dentro de dicho proceso de aprehensión de esta disciplina.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

10. Comunico con facilidad mis argumentos ante una situación problema que involucre números

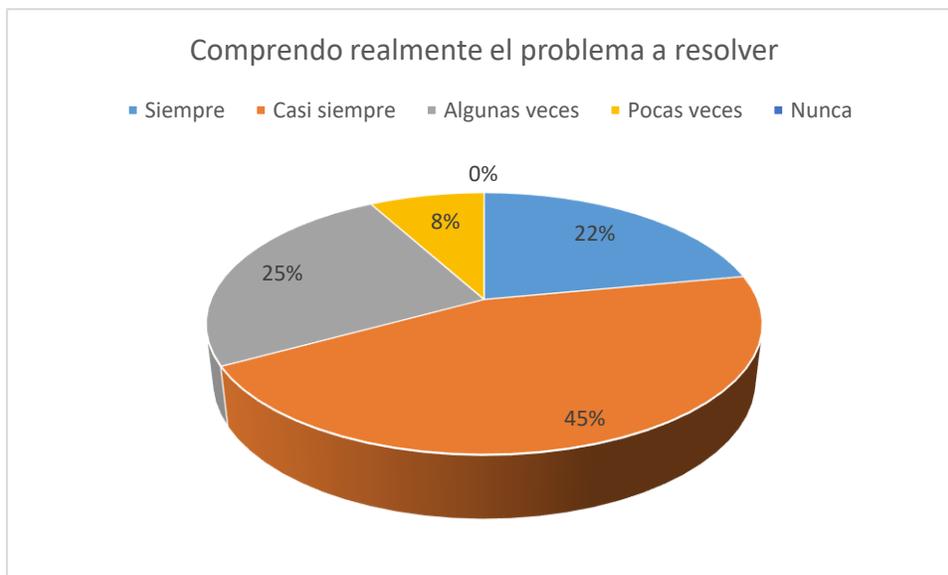


Gráfica 10. Comunico con facilidad mis argumentos ante una situación problema que involucre números Fuente: *Elaboración propia.*

Para el 31% de los encuestados, casi siempre comunican con facilidad sus argumentos ante una situación problema que involucre números y un 29%, opina que algunas veces. Es probable, que en muchos casos, los estudiantes no sepan comunicar con facilidad sus argumentos frente a la resolución de un problema que presenta cierto grado de dificultad, por lo cual, la labor del docente, es el poder desarrollar estrategias para que se potencialice la competencia de la argumentación de los estudiantes ante una situación problema.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

11. Comprendo realmente el problema a resolver

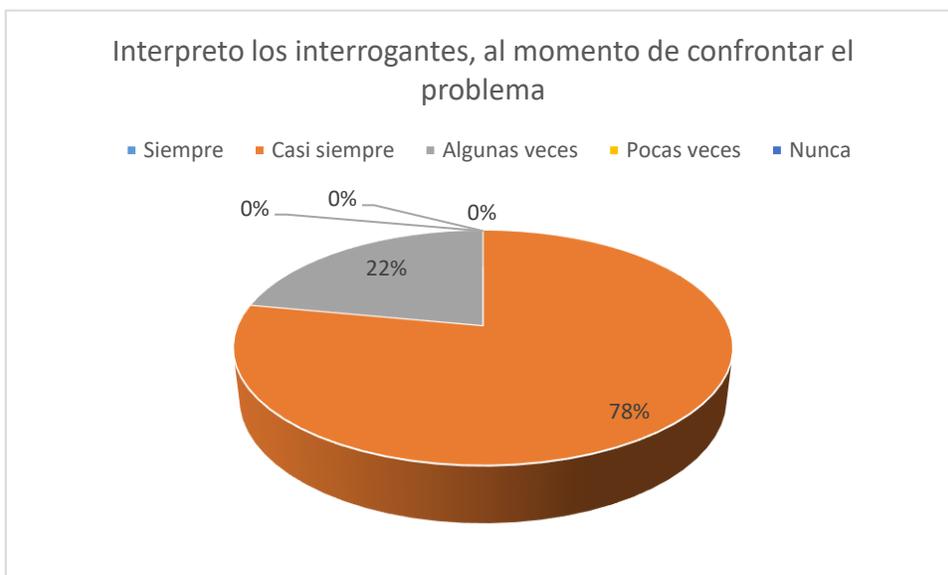


Gráfica 11. Comprendo realmente el problema a resolver Fuente: *Elaboración propia.*

Según la gráfica 11, los estudiantes en su mayoría (67 %), opinan, comprender realmente el problema a resolver. Sin embargo, la respuesta a esta pregunta que puede interpretarse como favorable, en la realidad, la comprensión por si solo de un problema matemático no garantiza su resolución, por ello, se propone el desarrollo de otras competencias claves, como el de análisis, la creatividad y el desarrollo de un plan para la solución de los problemas en el área de las matemáticas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

12. Interpreto los interrogantes, al momento de confrontar el problema

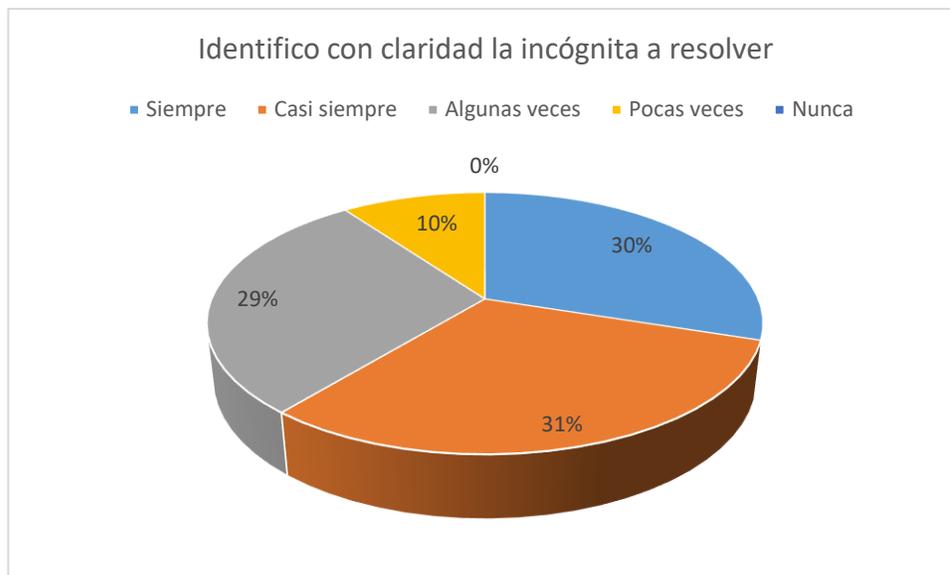


Gráfica 12. Interpreto los interrogantes, al momento de confrontar el problema Fuente: *Elaboración propia.*

El 78 % de los estudiantes encuestados, afirman que casi siempre interpretan los interrogantes, al momento de confrontar el problema. Se puede exponer con validez, que esta respuesta por parte de la mayoría de los estudiantes encuestados es positiva, debido a que coloca en relevancia, la importancia que tiene la interpretación de los interrogantes dentro del proceso de resolución de los problemas matemáticos, debido a que en la medida que haya claridad de que es lo que se desea resolver o hallar, así mismo se facilita el planteamiento de los pasos a aplicar en vía de encontrar la mejor solución posible al problema.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

13. Identifico con claridad la incógnita a resolver

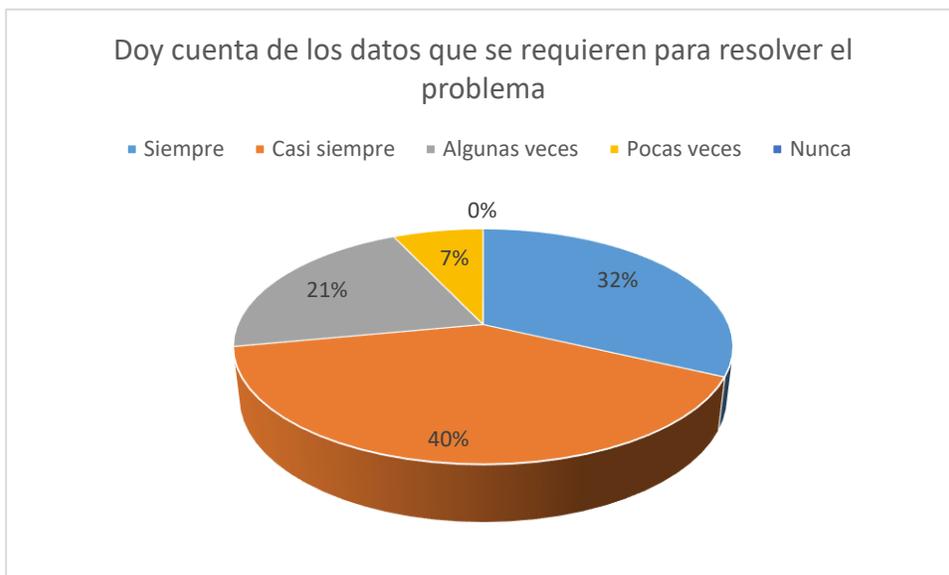


Gráfica 13. Identifico con claridad la incógnita a resolver Fuente: *Elaboración propia.*

El 61% de los encuestados, manifiestan que siempre y casi siempre, identifican con claridad la incógnita a resolver y un 29 % opina que algunas veces. A similitud de la anterior respuesta, es favorable que los estudiantes logren interpretar adecuadamente cual es la incógnita que debe despejarse o resolver, y en muchos casos, esta acción, es parte de la solución parcial o total del problema.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

14. Doy cuenta de los datos que se requieren para resolver el problema

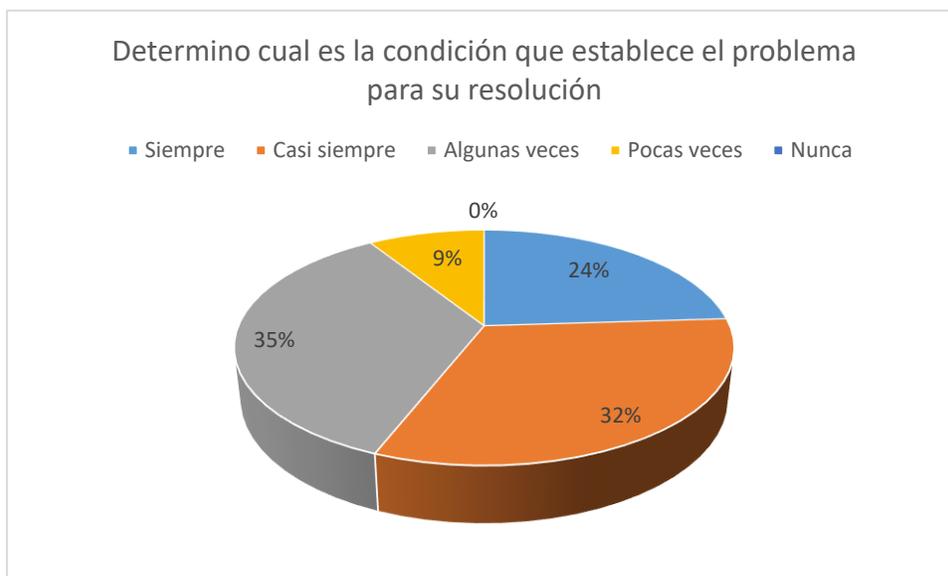


Gráfica 14. Doy cuenta de los datos que se requieren para resolver el problema Fuente: *Elaboración propia.*

La grafica 14, evidencia, que el 72 % de los estudiantes encuestados, manifiestan que siempre y casi siempre, dan cuenta de los datos que se requieren para resolver el problema y un 21% opina que algunas veces lo hace. La observación de los datos, en la resolución de los problemas por parte de los estudiantes, es un aspecto clave para la interpretación de los mismos, se debe contar con la información suficiente para poder abordar el problema de la mejor forma.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

15. Determino cual es la condición que establece el problema para su resolución

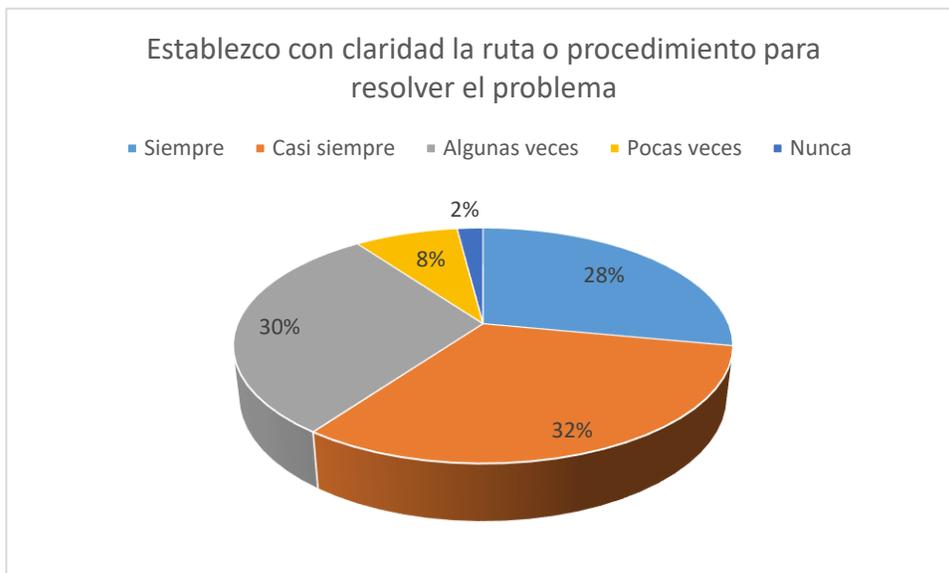


Gráfica 15. Determino cual es la condición que establece el problema para su resolución Fuente: *Elaboración propia.*

El 35 % de los estudiantes encuestados consideran que algunas veces determinan cual es la condición que establece el problema para su resolución, y un 32 % opina que casi siempre, por lo tanto, dicha respuesta, da a conocer, que hay un grado de dificultad para establecer las condiciones de un problema, y esta percepción, es de importancia para poder dilucidar de mejor manera la solución a una situación problema.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

16. Establezco con claridad la ruta o procedimiento para resolver el problema

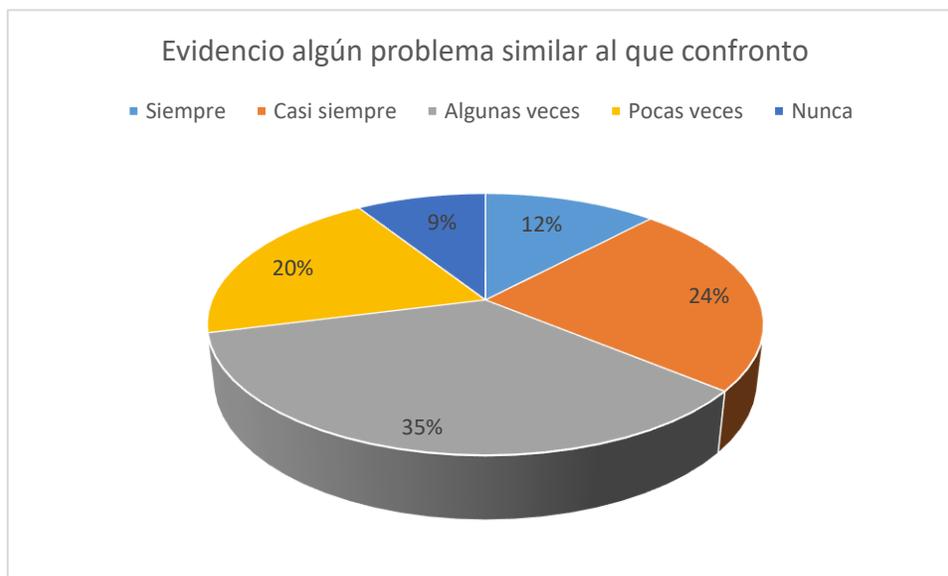


Gráfica 16. Establezco con claridad la ruta o procedimiento para resolver el problema Fuente: *Elaboración propia.*

El 60 % de los encuestados, consideran, que establecen con claridad la ruta o procedimiento para resolver el problema y un 30 % afirman, que algunas veces. Es habitual, que se establezca una ruta o procedimiento para la resolución de un problema, tal como la mayoría de los encuestados pone de manifiesto, pero lo difícil, es que a la par de dicho proceso de identificación o de claridad, exista un plan de trabajo por parte del estudiante en función de solucionar adecuadamente el problema matemático al cual se enfrenta.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

17. Evidencio algún problema similar al que confronto

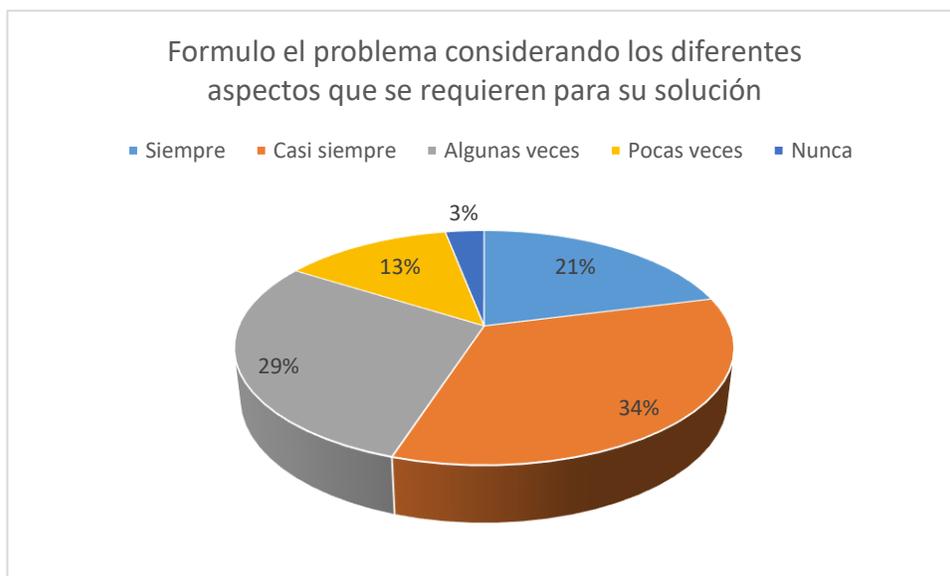


Gráfica 17. Evidencio algún problema similar al que confronto Fuente: *Elaboración propia.*

Según el 35 % de los estudiantes encuestados, algunas veces ha evidenciado algún problema similar al que confronto, y un 36 %, afirma que si lo ha hecho. Es común, que los problemas matemáticos en línea general sean muy similares en su estructura o procedimiento, y ello, es fácilmente identificable por los estudiantes, sin embargo, la solución de algunos problemas se vuelve algo complejo cuando se presenta en un formato distinto, por lo tanto, es indispensable que los estudiantes no solo aprendan a identificar la naturaleza de una situación problema sino que también, que sean recursivos o creativos para hallar la solución cuando estos demandan mayor análisis o reflexión.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

18. Formulo el problema considerando los diferentes aspectos que se requieren para su solución

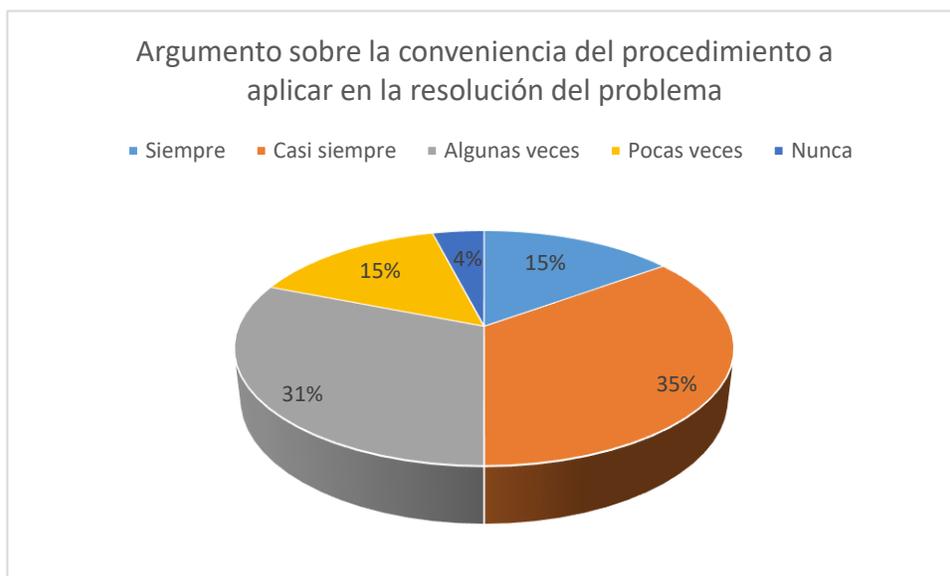


Gráfica 18. Formulo el problema considerando los diferentes aspectos que se requieren para su solución *Fuente: Elaboración propia.*

Los resultados muestran que el 55 %, consideran que formulan el problema teniendo en cuenta, los diferentes aspectos que se requieren para su solución, y un 29 % opine que algunas veces lo realizan. Esta respuesta, por parte de la mayoría de los encuestados, da cuenta de que los estudiantes, si plantean diversos caminos o rutas para la solución de un problema, en ese sentido, la labor del docente es mostrarle al educando, que existen diversas posibilidades o caminos para la resolución de un problema, y en parte, dicha orientación, posibilita que haya más recursos y menos linealidad en los procedimientos matemáticos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

19. Argumento sobre la conveniencia del procedimiento a aplicar en la resolución del problema

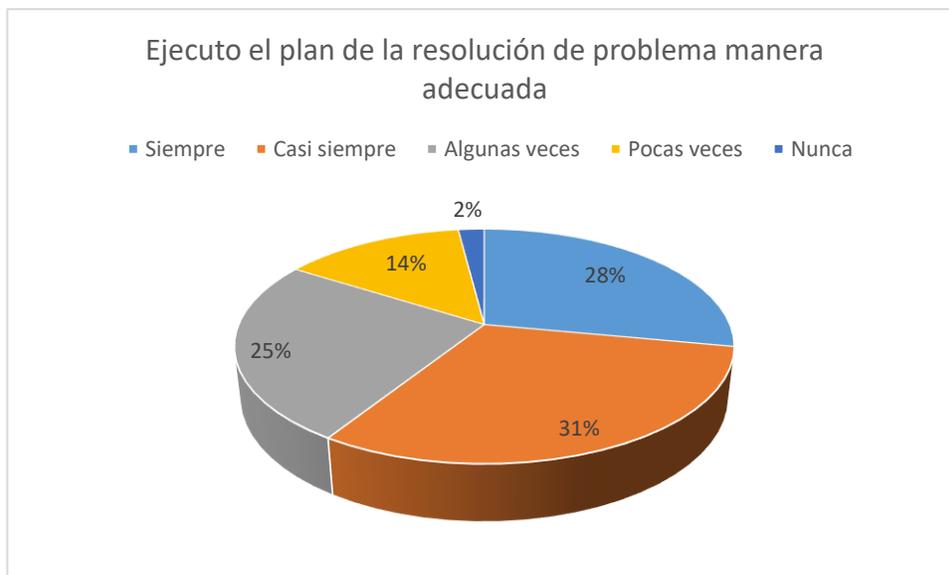


Gráfica 19. Argumento sobre la conveniencia del procedimiento a aplicar en la resolución del problema Fuente: *Elaboración propia.*

El 50 % de los encuestados manifiestan, que argumentan sobre la conveniencia del procedimiento a aplicar en la resolución del problema y un 31 % expone que algunas veces. En esta respuesta, se logra evidenciar, que los estudiantes argumentan con fundamento en lo aprendido en el aula de clase, y en el cual, se valida, los procedimientos que desarrolla el docente para la resolución de un problema matemático, aunque ello no es excluyente para que el estudiante tenga la capacidad de presentar nuevos procedimientos o recursos para la solución de un problema matemático.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

20. Ejecuto el plan de la resolución de problema manera adecuada

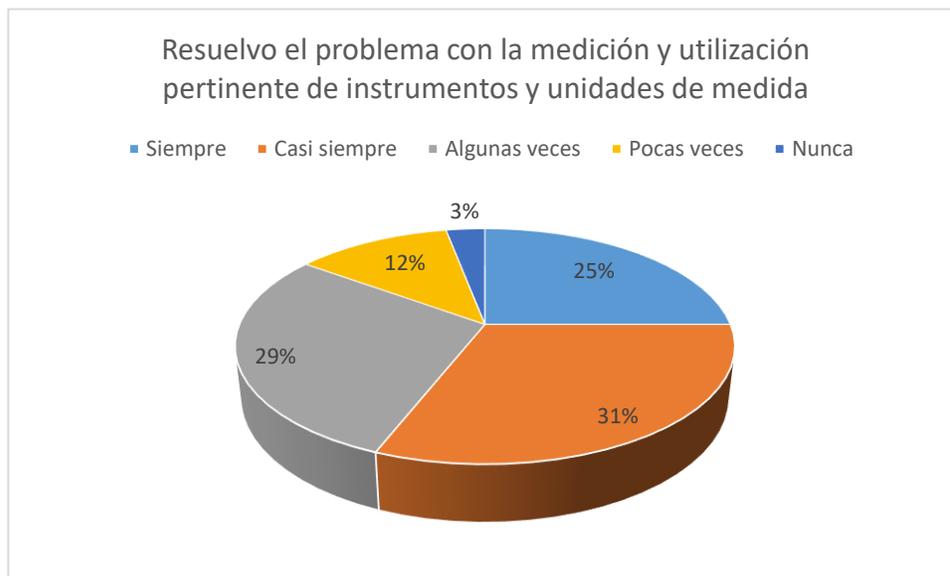


Gráfica 20. Ejecuto el plan de la resolución de problema manera adecuada Fuente: *Elaboración propia.*

La gráfica indica, que el 59 % de los encuestados, manifiestan que siempre y casi siempre ejecutan el plan para la resolución de problemas manera adecuada. Este resultado, es favorable, debido a que evidencia que los estudiantes están aplicando una serie de pasos lógicos, en función de lograr hallar la solución a una situación problema, por lo tanto, se valida lo planteado por la teoría, en cuanto a que un plan es uno de los pasos fundamentales para la resolución de un problema.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

21. Resuelvo el problema con la medición y utilización pertinente de instrumentos y unidades de medida

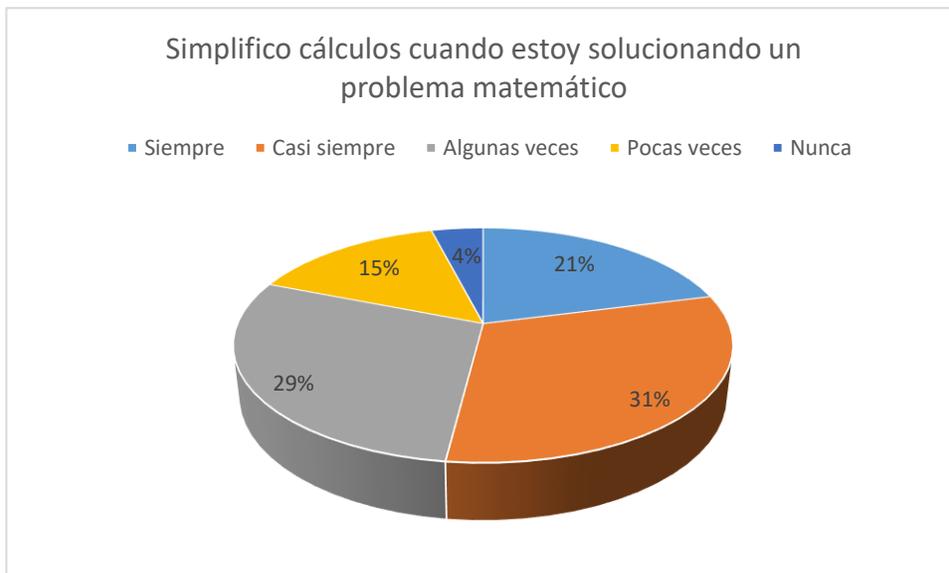


Gráfica 21. Resuelvo el problema con la medición y utilización pertinente de instrumentos y unidades de medida Fuente: *Elaboración propia.*

El 56 % de los estudiantes encuestados, opinan, que siempre y casi siempre, resuelven el problema con la medición y utilización pertinente de instrumentos y unidades de medida, en ese sentido, se valida, el que los estudiantes utilicen todos los recursos posibles en función de hallar los caminos indicados para la solución de los problemas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

22. Simplifico cálculos cuando estoy solucionando un problema matemático

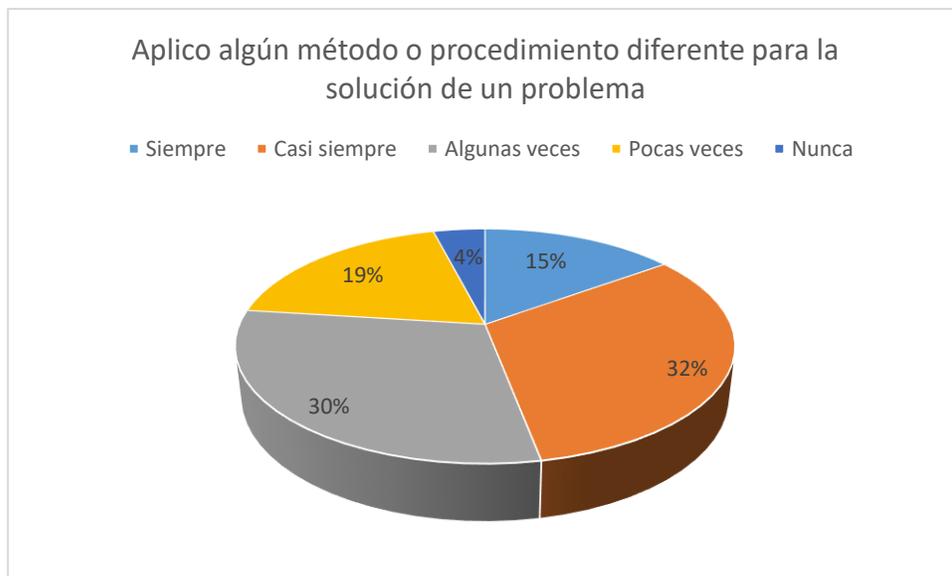


Gráfica 22. Simplifico cálculos cuando estoy solucionando un problema matemático Fuente: *Elaboración propia.*

En la gráfica se observa, que el 60 % de los encuestados afirman que siempre y casi siempre, simplifican cálculos cuando están solucionando un problema matemático y un 29 % los hace algunas veces. Los problemas matemáticos comúnmente, tienen contenido, la aplicación de cálculos y en la medida, que el estudiante aprenda a simplificar los mismos, así mismo, se facilita el desarrollo de las operaciones en procura de hallar soluciones a los problemas numéricos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

23. Aplico algún método o procedimiento diferente para la solución de un problema

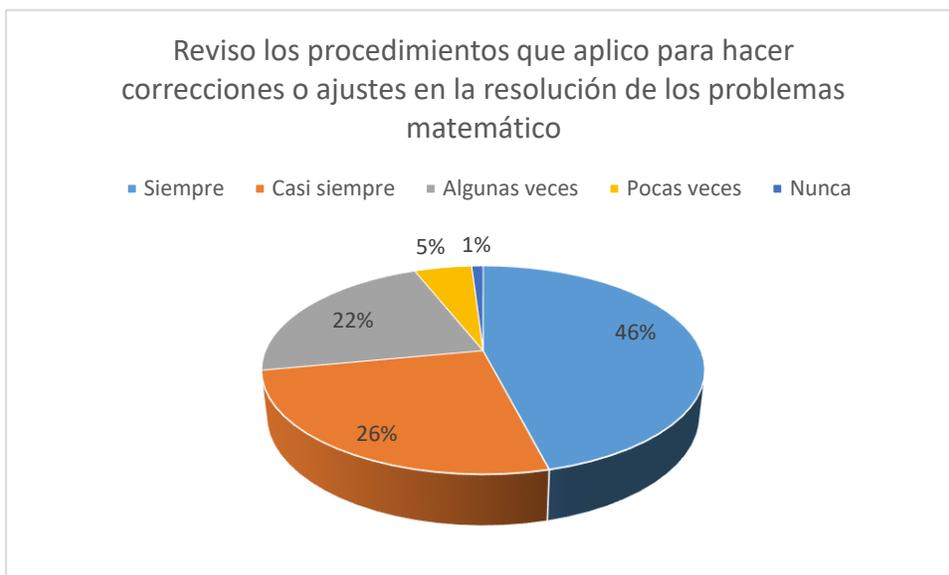


Gráfica 23. Aplico algún método o procedimiento diferente para la solución de un problema Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica 23, se muestra como resultados, que un 47 % ha aplicado de manera frecuente, algún método o procedimiento diferente para la solución de un problema y un 30 % expresa que algunas veces. Este aspecto, es clave dentro de la resolución de problemas, y es lo referido, a que el estudiante sea más creativo para que se faciliten nuevos procedimientos que sean más eficaces en la solución de las situaciones problemas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

24. Reviso los procedimientos que aplico para hacer correcciones o ajustes en la resolución de los problemas matemático

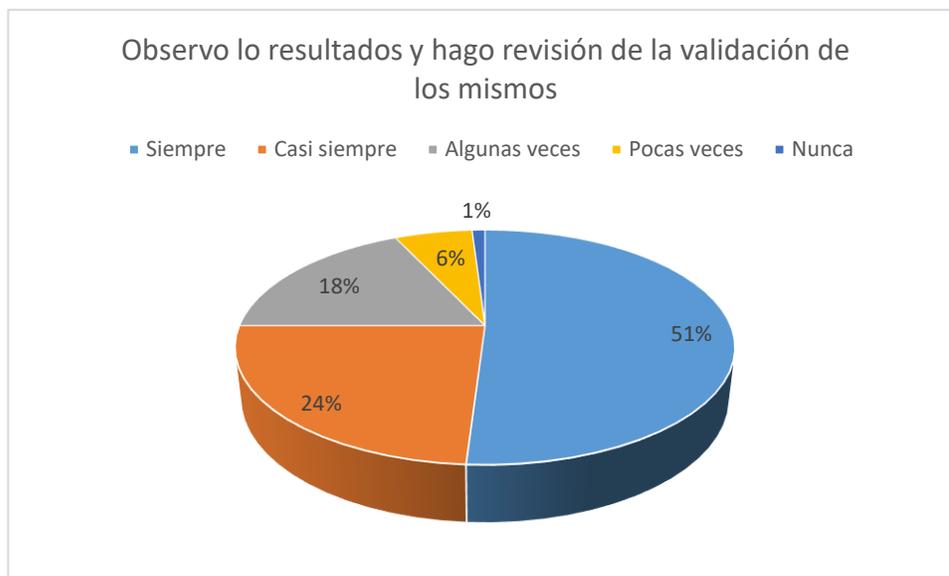


Gráfica 24. Reviso los procedimientos que aplico para hacer correcciones o ajustes en la resolución de los problemas matemático Fuente: *Elaboración propia.*

Según la mayoría (72 %) de los encuestados, revisan los procedimientos que aplican para hacer correcciones o ajustes en la resolución de los problemas matemático y un 22% opina que algunas veces. Este resultado es positivo, porque indica, que los estudiantes están haciendo observación del proceso de resolución de problemas, y ello favorece, en cuanto a realizar ajustes y correcciones que sirven como proceso de aprendizaje en el aula de clase o fuera de ella.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

25. Observo los resultados y hago revisión de la validación de los mismos

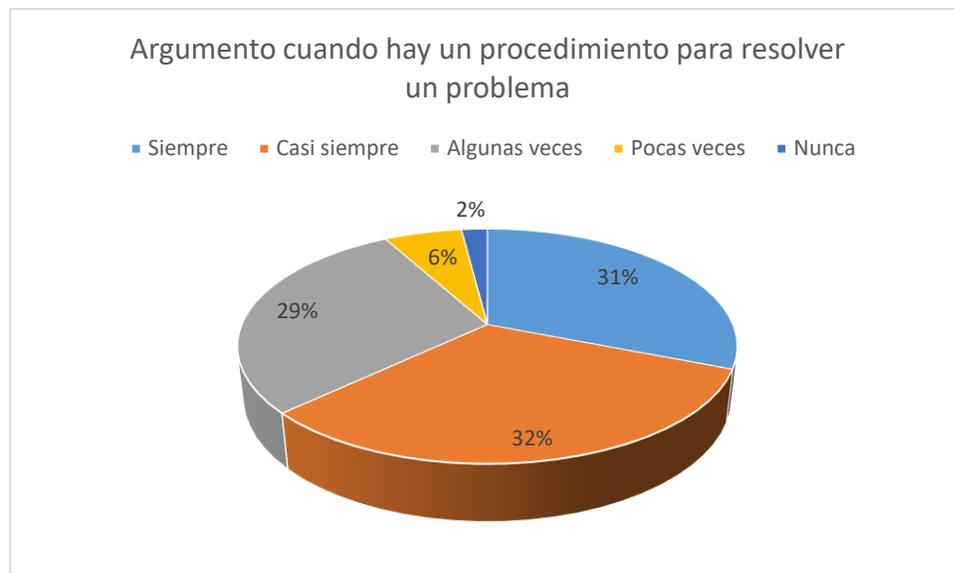


Gráfica 25. Observo los resultados y hago revisión de la validación de los mismos Fuente: *Elaboración propia.*

El 95 % de los encuestados, opinan, que siempre y casi siempre observan los resultados y hacen revisión de la validación de los mismos. Es otro resultado favorable de la encuesta, que denota, que los estudiantes revisan los procedimientos que emplean para la resolución de problemas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

26. Argumento cuando hay un procedimiento para resolver un problema

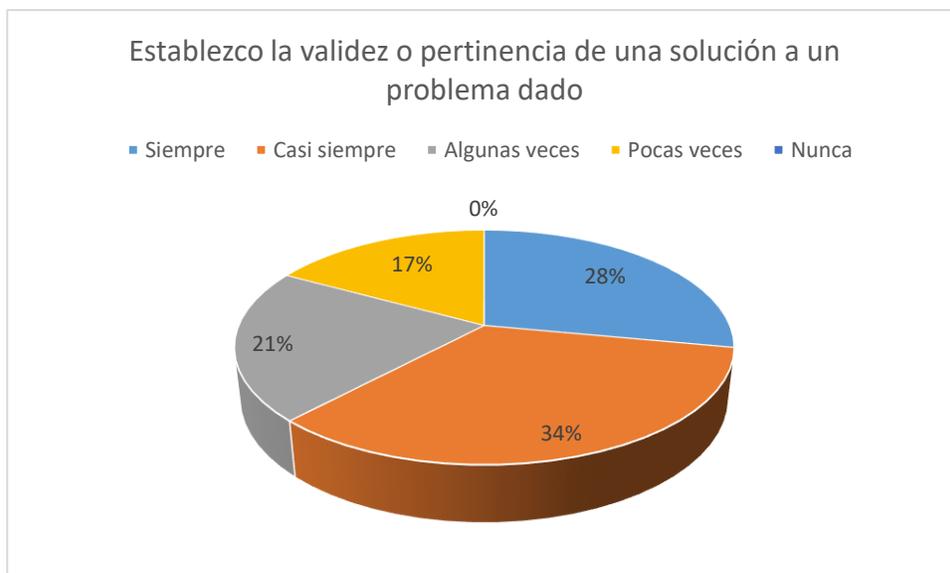


Gráfica 26. Argumento cuando hay un procedimiento para resolver un problema Fuente: *Elaboración propia.*

Según el 64 % de los estudiantes, de manera frecuente, argumentan cuando hay un procedimiento para resolver un problema. Esta competencia de la argumentación ante la resolución de problemas, es un aspecto central, que no solo favorece el que se logre mayor eficacia en la solución de problemas dentro del aula, sino que también, dicha competencia es fundamental ante situaciones problemas fuera de clase, es decir cotidianos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

27. Establezco la validez o pertinencia de una solución a un problema dado

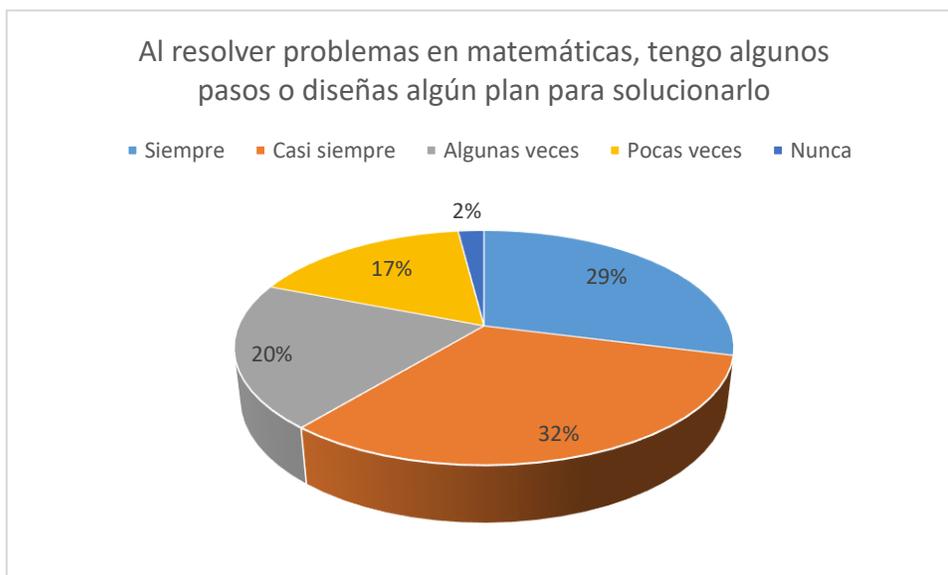


Gráfica 27. Establezco la validez o pertinencia de una solución a un problema dado Fuente: *Elaboración propia.*

En el resultado obtenido, el 62 % de los estudiantes, consideran que establecen la validez o pertinencia de una solución a un problema dado, y un 21 %, expone, que algunas veces lo hacen. El hecho, de que el estudiante apruebe la validez o la pertinencia de una solución a un problema en matemática, es un aspecto valioso, y en provecho de que éste pueda lograr una interpretación adecuada de cuáles deben ser los caminos o la ruta a empelar en función de lograr una solución deseada ante un problema matemático que tenga que afrontar.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

28. Al resolver problemas en matemáticas, tengo algunos pasos o diseñas algún plan para solucionarlo

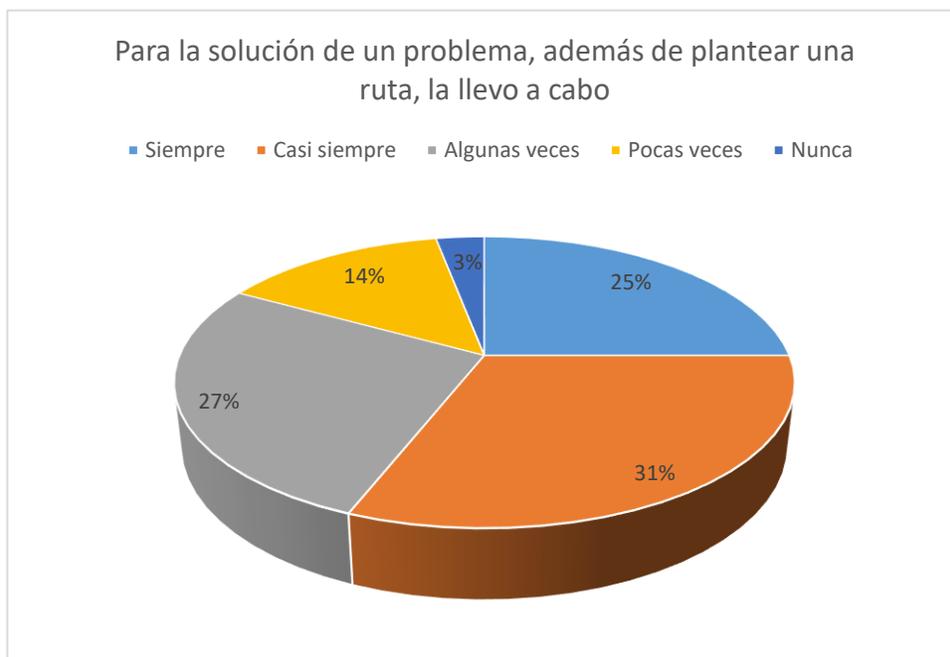


Gráfica 28. Al resolver problemas en matemáticas, tengo algunos pasos o diseñas algún plan para solucionarlo Fuente: *Elaboración propia.*

En la gráfica, se observa, que el 32 % de los encuestados, opina que siempre, frente a un problema de matemáticas a resolver, establece algunos pasos o diseña algún plan para solucionarlo y un 29 %, manifiesta que casi siempre. Es de importancia, que se apliquen unos pasos o se diseñe un procedimiento efectivo para encontrar la solución a un problema numérico, en ese sentido, esta respuesta por parte de los estudiantes, es muy favorable dentro de la complejidad que implica la resolución de ciertos problemas matemáticos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

29. Para la solución de un problema, además de plantear una ruta, la llevo a cabo

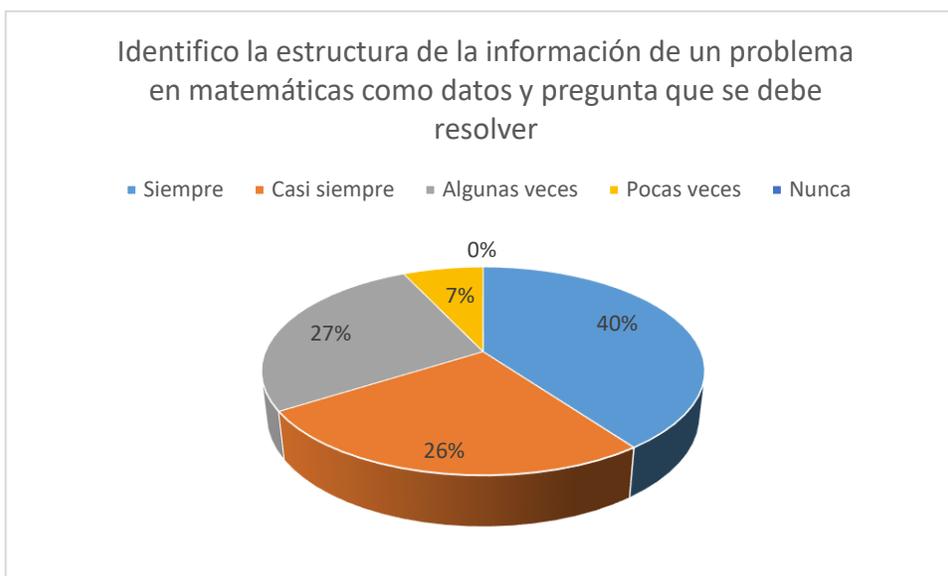


Gráfica 29. Para la solución de un problema, además de plantear una ruta, la llevo a cabo *Fuente: Elaboración propia.*

El 56 % de los estudiantes encuestados, manifiestan que ante la solución de un problema, además de plantear una ruta, lo llevan a cabo y un 27 %, opina que algunas veces, en ese sentido, esta respuesta, deja claro que los estudiantes son coherentes con los procedimientos en cuanto su formulación y correspondiente ejecución, para la solución a los problemas matemáticos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

30. Identifico la estructura de la información de un problema en matemáticas como datos y pregunta que se debe resolver



Gráfica 30. Identifico la estructura de la información de un problema en matemáticas como datos y pregunta que se debe resolver Fuente: *Elaboración propia.*

El 66 % de los encuestados pone de manifiesto, que identifican la estructura de la información de un problema en matemáticas como datos y pregunta que se debe resolver y un 27 %, considera que algunas veces. En esta respuesta, y a semejanza de las otras, el estudiante hace observacion de los datos que enfrenta para la resolucion de un problema, y por lo tanto, se validan las respetivas preguntas en procura de hallar la solución deseada.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Análisis y discusión de los resultados de la encuesta a los estudiantes

Los hallazgos de la encuesta dirigida a los estudiantes, indican que la mayoría plantean afirmaciones que sustentan o refutan la información disponible para la solución de un problema, por lo tanto, hacen observación de los datos que reciben para resolverlo. Los resultados, ponen de manifiesto, que un porcentaje escaso de los encuestados hace uso de las representaciones gráficas para comprender mejor los problemas matemáticos. En el proceso de resolución de problemas, se debe considerar, el uso de representaciones pictóricas y gráficas, ya que son estrategias para resolver problemas (NCTM, 2000).

También la mayoría afirma, que analizan la situación que se le presenta acerca de un problema matemático o no matemático, e identifican que información es importante y necesaria para su correcta solución. Se debe considerar, que la información es uno de los elementos fundamentales en la solución de los problemas matemáticos (Malaspina, 2013, Malaspina y Vallejo, 2014).

La encuesta muestra, que la mayoría de los estudiantes establecen relaciones entre las partes o componentes de una situación problema, formulan preguntas acordes con la situación que se les presenta y expresan que tienen claridad de los conceptos matemáticos y buscan otras fuentes de información como libros, internet o personas que dominen del tema, para con ello, tener mayor información al respecto. Este aspecto es importante, tal como lo expresa Defaz (2017), en su investigación, en la necesidad, de que el estudiante frente a los problemas matemáticos, investiguen, imaginen, hagan conjeturas, argumenten, expliquen y justifiquen los procedimientos utilizados, y comuniquen con claridad los hallazgos o soluciones producidas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

También es positivo, que la mayoría de los estudiantes encuestados, utilicen símbolos y gráficas para expresar mejor una idea matemática, el que comuniquen con facilidad sus argumentos ante una situación problema y que comprendan realmente el problema a resolver. En ese orden de ideas, toma relevancia, la habilidad del estudiante, para utilizar, relacionar, aplicar, analizar y modelar elementos matemáticos, y uno de esos elementos, son las gráficas o símbolos (Córdova y Oliveros, 2014).

De igual manera, es favorable que un alto porcentaje de los encuestados, manifiesten que interpreten los interrogantes, al momento de confrontar el problema, identifiquen con claridad la incógnita, hagan observancia de los datos que necesitan para resolver el problema, la condición que se establece para su resolución y establezcan con claridad la ruta o procedimiento para resolver el problema. En cuanto al procedimiento o camino para la resolución de un problema, se valida el método de Pólya (1981), en el cual, se describen como uno de los pasos fundamentales, es la configuración de un plan, en función de poder identificar varios caminos para la solución de una situación problema.

Otro dato de la encuesta, indica que en pocos casos los encuestados, han evidenciado algún problema similar al que confrontan, y la mayoría de ellos, opinan, que formulan el problema teniendo en cuenta los diferentes aspectos que se requieren para la solución. La mayoría de respuestas, da cuenta de que los estudiantes, argumentan sobre la conveniencia del procedimiento a aplicar en la resolución del problema. La argumentación, es un factor importante dentro del desarrollo matemático, debido a que ello implica, el que un estudiante examine, reflexione, conceptualice y relacione ideas matemáticas (García, Coronado, & Giraldo, 2015).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Por otra parte, la mayoría de encuestados, manifiestan, que siempre y casi siempre ejecutan un plan para la resolución de problemas manera adecuada, además de ello, aplican medición y utilización pertinente de instrumentos o unidades de medida, así como también, simplifican cálculos cuando están solucionando un problema matemático. También la encuesta evidencia, que los estudiantes, aplican algún método o procedimiento diferente para la solución de un problema y revisan tales procedimientos, realizan los ajustes respectivos y necesarios para la resolución de los problemas matemático. Los estudiantes, al aplicar un procedimiento distinto en la resolución de un problema, están haciendo uso de la creatividad, siendo éste, un factor clave para el desarrollo del pensamiento matemático en sus diversas formas (MEN, 2017).

Es significativo, como casi la totalidad de los encuestados, expresen, que observan los resultados y hacen revisión de la validación de los mismos. La encuesta hace relevancia, de que la mayoría de los estudiantes, argumentan cuando hay un procedimiento para resolver un problema y establecen la validez o pertinencia de su solución.

Según la encuesta, la mayoría de los estudiantes, frente a un problema de matemáticas, establecen algunos pasos o diseñan algún plan para solucionarlo, plantean una ruta e identifican la estructura de la información de un problema en matemáticas como datos y pregunta que se debe resolver. Este proceso por parte de los estudiantes, de establecer unos procedimientos para resolver un problema, y monitorearlo, es un aspecto central dentro del de abordaje de un problema matemático (Barrantes, 2006).

En síntesis, los resultados de la encuesta evidencian que realmente los estudiantes están desarrollando sus procedimientos pertinentes en el abordaje de los problemas matemáticos. Se evidencia en las respuestas, que realizan los procesos de observación, de argumentación,

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

validación, análisis y de búsqueda de información para con ello, lograr de menor manera una solución adecuada a los problemas matemáticos. En cuanto a los puntos críticos de la encuesta, se menciona, la escasa utilización de representaciones gráficas para la solución de un problema, el que hagan similitud del mismo con respecto a otro, que sepan comunicar con facilidad sus argumentos frente a la resolución de un problema, aprendan a establecer las condiciones de una situación problema, relacionen de forma adecuada las partes o componentes de una situación problema y de que haya un mayor porcentaje de estudiantes, en cuanto a la aplicación de un plan o ruta para la solución adecuada de un problema, tal como lo establece el método Polya (1965).

A pesar de que la mayoría de las respuestas, se consideran positivas, por parte de los estudiantes, ello no es obstáculo, para que se sigan desarrollando las estrategias pertinentes y los procesos pedagógicos necesarios, en procura de que la resolución de los problemas matemáticos incidan de manera favorable en la potencialización de las competencias matemáticas en clase y fuera de ella.

Análisis de correlación lineal de la encuesta a los estudiantes

A continuación, se describen los resultados de la correlación lineal

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Tabla 2.

Estadística de regresión

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	1
Coefficiente de determinación R ²	1
R ² ajustado	1
Error típico	3,42286E-15
Observaciones	29

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.

Análisis de varianza

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	4	9115,448276	2278,862069	1,9451E+32	0
Residuos	24	2,81183E-28	1,17159E-29		
Total	28	9115,448276			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.

Coefficientes de regresión

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	130	3,4709E-15	3,74543E+16	0	130	130	130	130
	50	-1	5,29904E-17	-1,88714E+16	0	-1	-1	-1
	41	-1	8,90683E-17	-1,12273E+16	0	-1	-1	-1

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

12	-1	1,31187E-16-7,62272E+15	0	-1	-1	-1	-1
0	-1	3,17973E-16-3,14492E+15	0	-1	-1	-1	-1

Fuente: Elaboración propia

	29	58	33	10	0
29	1				
58	-0,61132059	1			
33	-0,48634865	-0,28341793	1		
10	-0,26682183	-0,54942159	0,6493164	1	
0	-0,409266	-0,33999476	0,57909177	0,8185255	1

Fuente: Elaboración propia

Nota: El coeficiente de correlación oscila entre -1 y $+1$, y en valores próximos a 1 ; indican una correlación fuerte y positiva. Valores próximos a -1 indican una correlación fuerte y negativa. Valores próximos a cero indican que no hay correlación lineal. Los signos positivos o negativos solo indican la dirección de la relación (Martínez, Tuya, Martínez, Pérez y Cánovas, 2009).

Interpretación de los resultados:

En 29 personas no existe correlación lineal positiva

En 58 respuestas existe una correlación tendiente a cero no positiva

En 33 respuestas existe una correlación positiva

En 10 respuestas existe una correlación positiva

Análisis de los resultados de la correlación lineal de la encuesta a los estudiantes

En el anterior cuadro, de dispersión de datos, se evidencia, que las respuestas de los estudiantes, presentan una variabilidad significativa en la correlación de las dos variables, debido a que en algunos casos, no existe correlación alguna; en otros, dicha correlación presenta una tendencia negativa y también hay casos, que las respuestas evidencian, una correlación lineal positiva, por lo cual, se puede inferir, que la relación de las dos variables para el caso del análisis de correlación de los estudiantes, no presenta una alta correlación que permita validar,

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

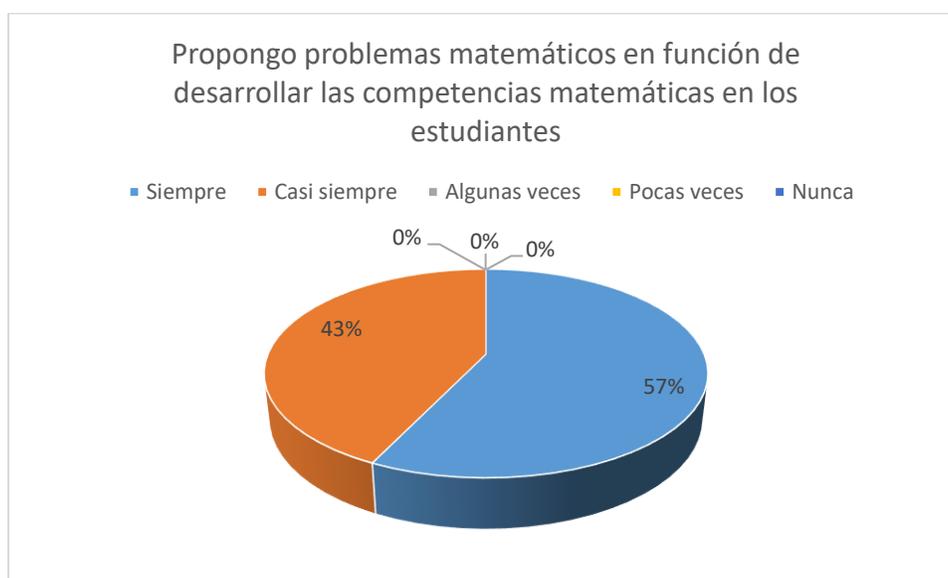
que la resolución de problemas establece una relación uniforme con respecto a las competencias matemáticas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Resultados de la encuesta a los docentes

En este punto, se realiza la descripción de los resultados de la encuesta (ver anexo 2), dirigida a los docentes, con su respectivo análisis descriptivo y de tipo correlacional.

1. Propongo problemas matemáticos en función de desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes

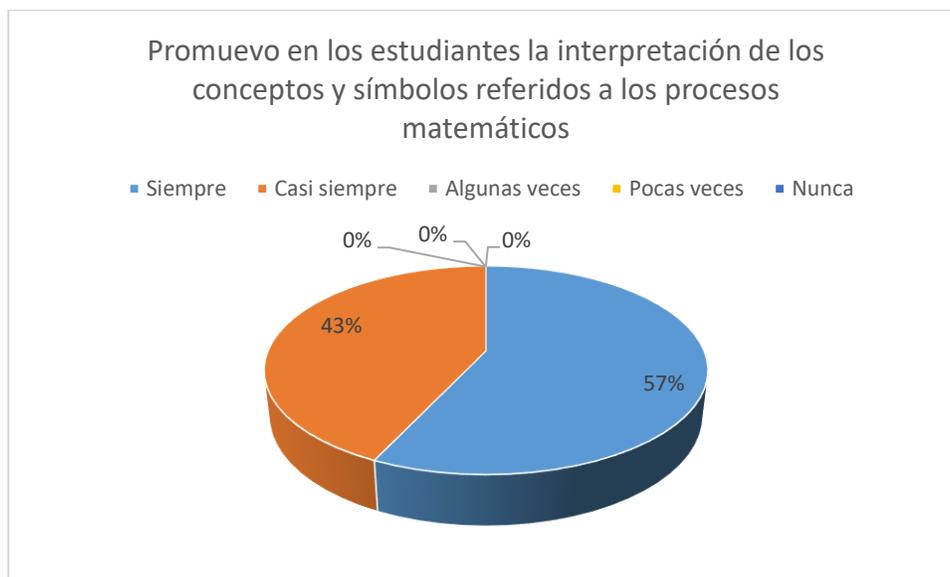


Gráfica 31. Propongo problemas matemáticos en función de desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes Fuente: *Elaboración propia.*

La gráfica 1, muestra, que el 57 % de los docentes encuestados opinan que en el aula de clase siempre proponen problemas matemáticos en función de desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes. Esta respuesta es favorable, ya que indica, que un número significativo de docentes encuestados, manifiestan hacer uso de la resolución de los problemas, en función de que los estudiantes logren fortalecer su proceso de aprendizaje en el área de las matemáticas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

2. Promuevo en los estudiantes la interpretación de los conceptos y símbolos referidos a los procesos matemáticos

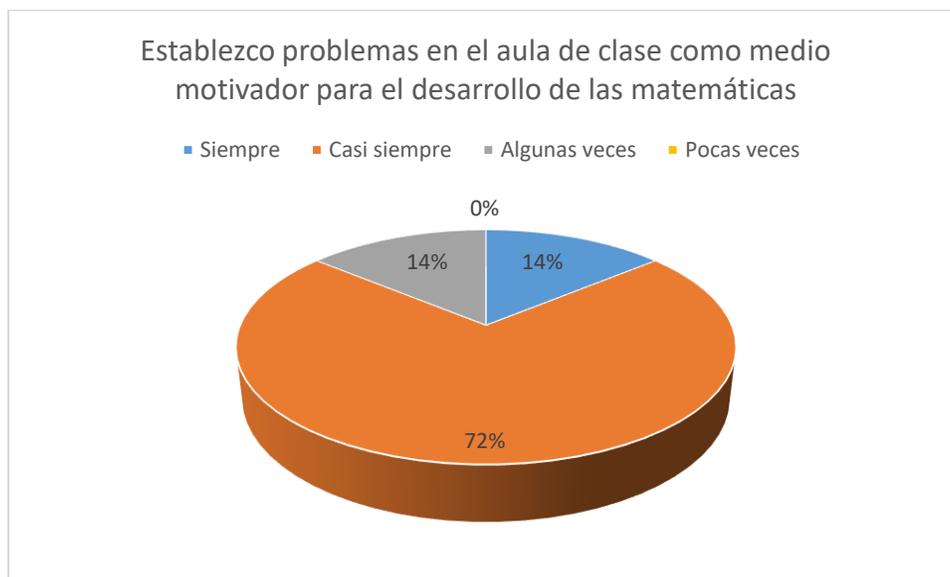


Gráfica 32. Promuevo en los estudiantes la interpretación de los conceptos y símbolos referidos a los procesos matemáticos Fuente: *Elaboración propia.*

El 57 % de los docentes encuestados, manifiestan que siempre promueven en los estudiantes la interpretación de los conceptos y símbolos referidos a los procesos matemáticos. A similitud de la respuesta anterior, es de importancia, que los docentes en su mayoría, motiven mas a los estudiantes para que estos puedan lograr una mejor intpretacion de los conceptos y simbolos en funcion de que logre un mejor desarrollo de los procesos matematicos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

3. Establezco problemas en el aula de clase como medio motivador para el desarrollo de las matemáticas

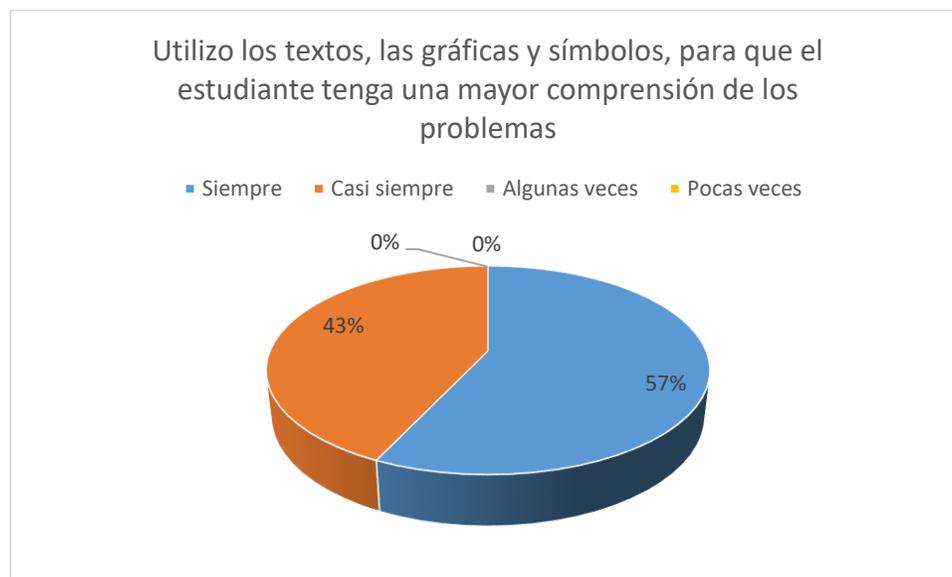


Gráfica 33. Establezco problemas en el aula de clase como medio motivador para el desarrollo de las matemáticas Fuente: *Elaboración propia.*

Según el 86 % de los encuestados, siempre y casi siempre establecen problemas en el aula de clase como medio motivador para el desarrollo de las matemáticas. Es de relevancia, que en el aula de clase, sea habitual, la aplicación de problemas matemáticos, debido a que tal proceso, genera destrezas y habilidades que son esenciales para el aprendizaje en el área de las matemáticas, además de que sirven para fortalecer las competencias matemáticas en lo relativo a la lógica, la argumentación y el análisis de los números y símbolos matemáticos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

4. Utilizo los textos, las gráficas y símbolos, para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los problemas

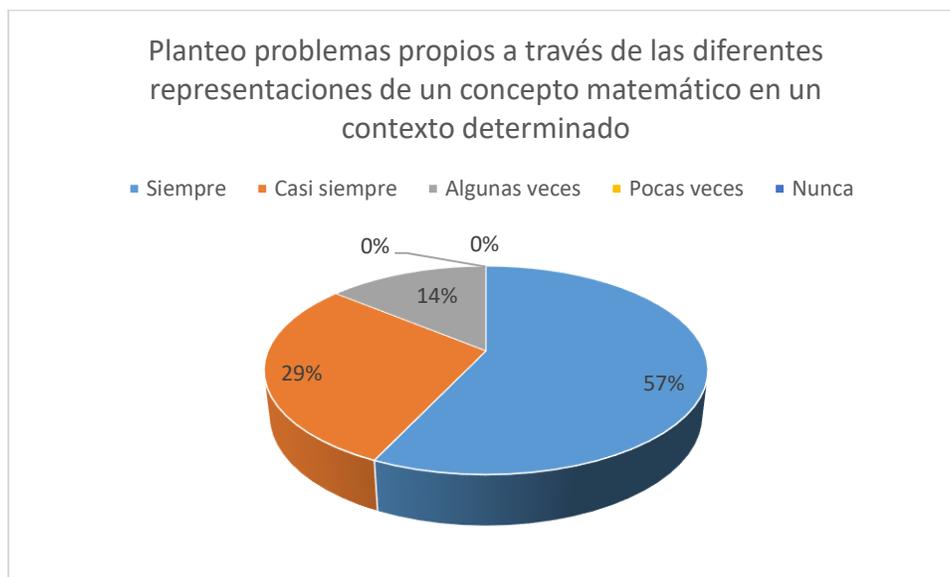


Gráfica 34. Utilizo los textos, las gráficas y símbolos, para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los problemas Fuente: *Elaboración propia.*

El 57 % de los docentes, exponen siempre utilizan los textos, las gráficas y símbolos, para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los problemas. Sin dudas, los recursos tanto escritos como visuales, son herramientas que debe emplear el docente en función de que los estudiantes puedan lograr una mejor interpretación de los problemas matemáticos. En ese sentido, la adecuada lectura que haga el estudiante del problema a resolver y la comprensión de la simbología, que es parte de dicho proceso, son elementos claves para que haya una familiarización del estudiante con respecto a la situaciones problemas en el aula de clase.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

5. Planteo problemas propios a través de las diferentes representaciones de un concepto matemático en un contexto determinado

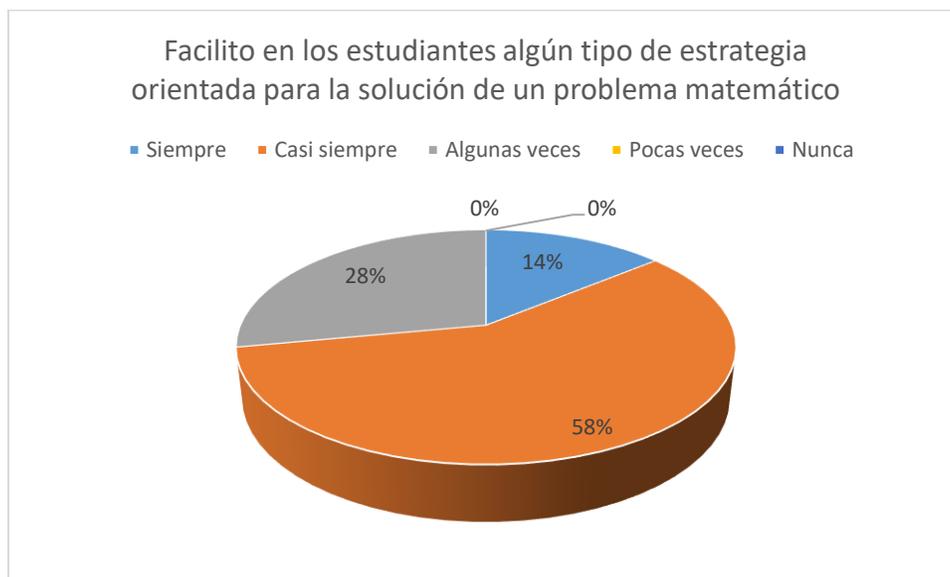


Gráfica 35. Planteo problemas propios a través de las diferentes representaciones de un concepto matemático en un contexto determinado Fuente: *Elaboración propia.*

La gráfica 5, indica que el 57 % de los docentes encuestados, que siempre manifiestan que plantean problemas propios a través de las diferentes representaciones de un concepto matemático en un contexto determinado y un 29 % opina que casi siempre. Este resultado, da a conocer, que la mayoría de los docentes hacen uso de distintas representaciones de los conceptos matemáticos, para con ello, mostrar al estudiante variadas posibilidades para resolver un problema matemático, así como también para la elaboración de problemas propios en el aula de clase, por lo tanto, esto hace parte de la recursividad por parte de los docentes y tal proceso está alineado con el fortalecimiento de las competencias matemáticas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

6. Facilito en los estudiantes algún tipo de estrategia orientada para la solución de un problema matemático

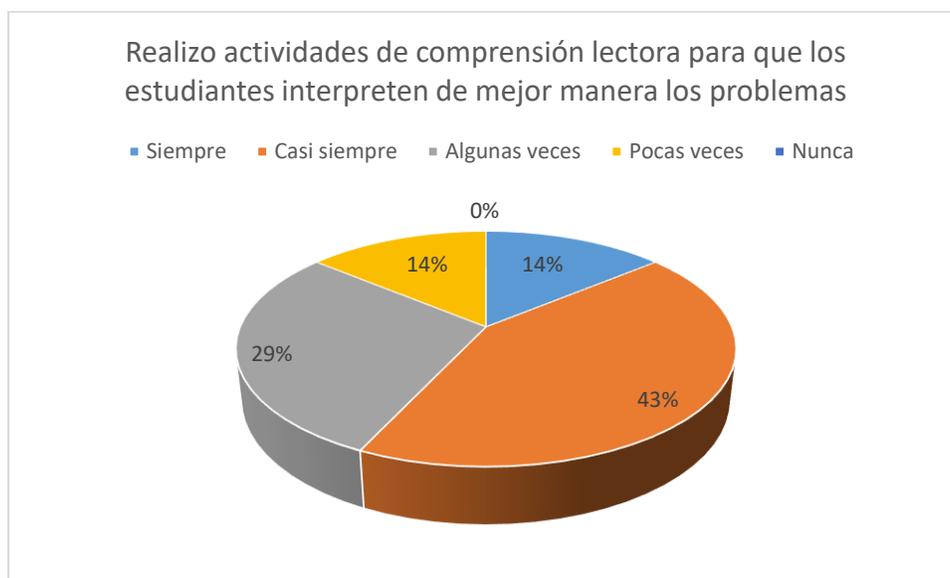


Gráfica 36. Facilito en los estudiantes algún tipo de estrategia orientada para la solución de un problema matemático Fuente: *Elaboración propia.*

Según el 72 % de los encuestados, siempre y casi siempre se facilita en los estudiantes algún tipo de estrategia orientada para la solución de un problema matemático, y un 28 % opina que lo hace algunas veces. Las estrategias son un elemento central en la resolución de los problemas matemáticos, debido a que permite que el estudiante pueda tener distintas opciones o caminos para solucionar una situación problema, y en eso, consiste la labor de orientación del docente para que se fortalezca el proceso de resolución de los problemas matemáticos en el aula de clase.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

7. Realizo actividades de comprensión lectora para que los estudiantes interpreten de mejor manera los problemas

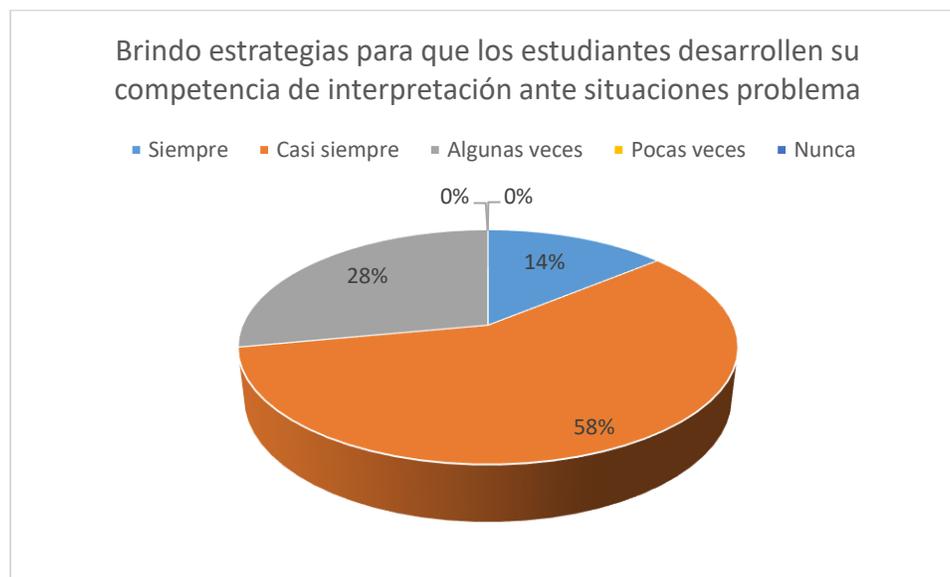


Gráfica 37. Realizo actividades de comprensión lectora para que los estudiantes interpreten de mejor manera los problemas Fuente: *Elaboración propia.*

El 57 % de los docentes encuestados, afirman que realizan actividades de comprensión lectora para que los estudiantes interpreten de mejor manera los problemas y un 29% opina que lo hace algunas veces. Es importante significar, que la comprensión lectora, se convierte en una habilidad básica, que implica, no solo que el estudiante identifique palabras y significados, sino también, logre un pensamiento crítico, y en razón a esto último, se requiere que haya una mayor comprensión de los textos matemáticos, debido a que ello, va facilitar el desarrollo de los procesos matemáticos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

8. Brindo estrategias para que los estudiantes desarrollen su competencia de interpretación ante situaciones problemas

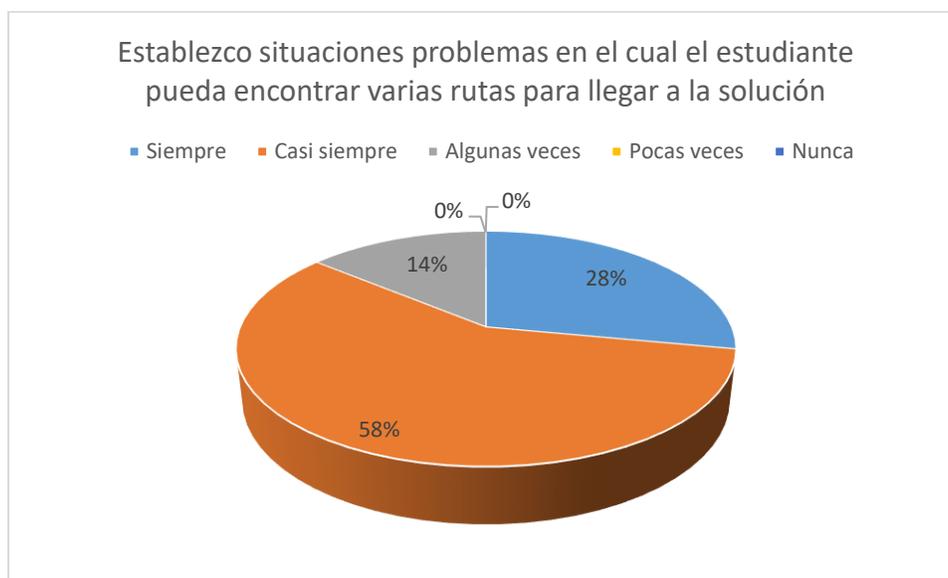


Gráfica 38. Brindo estrategias para que los estudiantes desarrollen su competencia de interpretación ante situaciones problemas Fuente: *Elaboración propia.*

La grafica 8, muestra como resultado, que el 72 % de los docentes encuestados, brindan de manera frecuente, estrategias para que los estudiantes desarrollen su competencia de interpretación ante situaciones problemas. Este resultado de la encuesta, es favorable, porque da a conocer que los docentes, estan promoviendo acciones o actividades, en procura de que los estudiantes aprenda a intepretar la lectura o la simbologia de un problema matemático, siendo dicho proceso, un aspecto esencial dentro de la resolucion de problemas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

9. Establezco situaciones problemas en el cual el estudiante pueda encontrar varias rutas para llegar a la solución para llegar a la solución

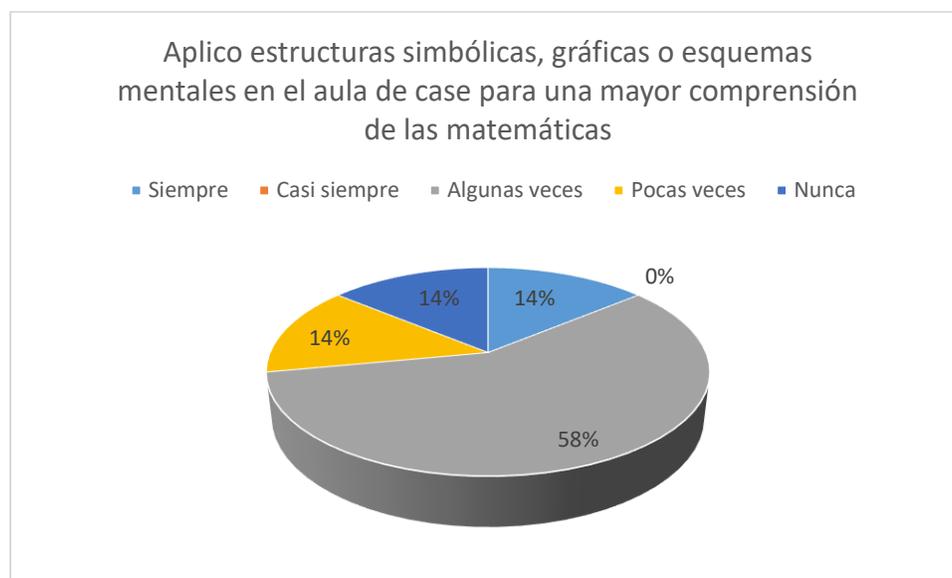


Gráfica 39. Establezco situaciones problemas en el cual el estudiante pueda encontrar varias rutas para llegar a la solución Fuente: *Elaboración propia.*

La mayoría de los encuestados (86 %), opinan que establecen situaciones problemas en el cual el estudiante pueda encontrar varias rutas para llegar a la solución. El abordaje de un problema matemático, comúnmente se refiere a desarrollar una serie de pasos que permitan llegar a la respuesta de una situación dada, en ese sentido, es de importancia, la presente respuesta por parte de los docentes, en que se faciliten diversas rutas o caminos para encontrar una solución más eficaz a un problema planteado en clase y ello, a su vez favorece el desarrollo de la creatividad en los estudiantes para la resolución de los problemas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

10. Aplico estructuras simbólicas, gráficas o esquemas mentales en el aula de case para una mayor comprensión de las matemáticas

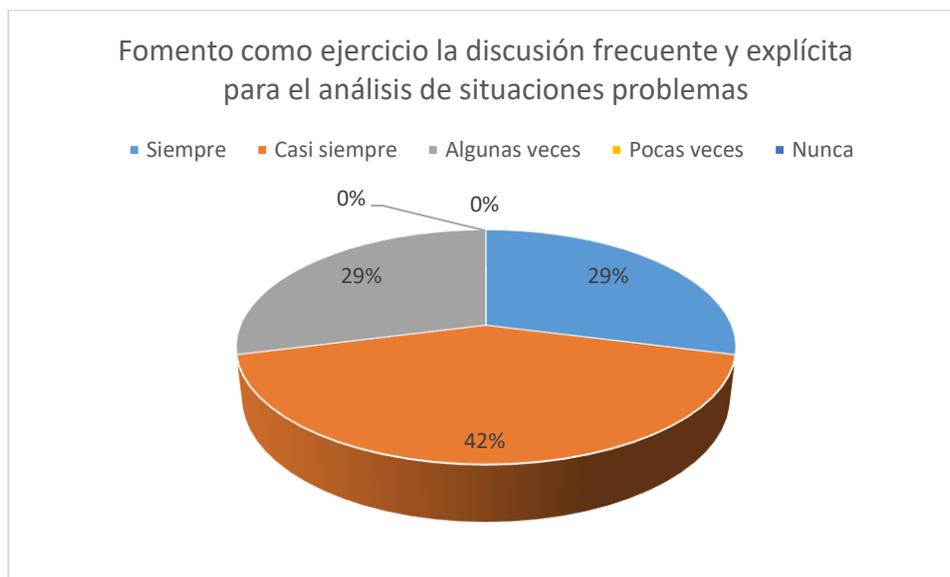


Gráfica 40. Aplico estructuras simbólicas, gráficas o esquemas mentales en el aula de case para una mayor comprensión de las matemáticas Fuente: *Elaboración propia.*

El 58 % de los docentes encuestados, manifiestan que algunas veces aplican estructuras simbólicas, gráficas o esquemas mentales en el aula de case para una mayor comprensión de las matemáticas, y solo un 28 % opina, que si lo hace de manera frecuente. Este resultado, es una debilidad dentro del proceso de afrontamiento de los problemas matemáticos, debido a que los docentes, hacen un escaso uso de los elementos simbolicos o graficos, en funcion de lograr habilidades mentales en los estudiantes para una mayor comprensión de los objetos matemáticos, en ese sentido, se requiere fortalecer las competencias referidas a la utilización y relacionamiento de los números, con respecto a sus operaciones básicas, los símbolos y las formas de razonamiento matemático.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

11. Fomento como ejercicio la discusión frecuente y explícita para el análisis de situaciones problemas

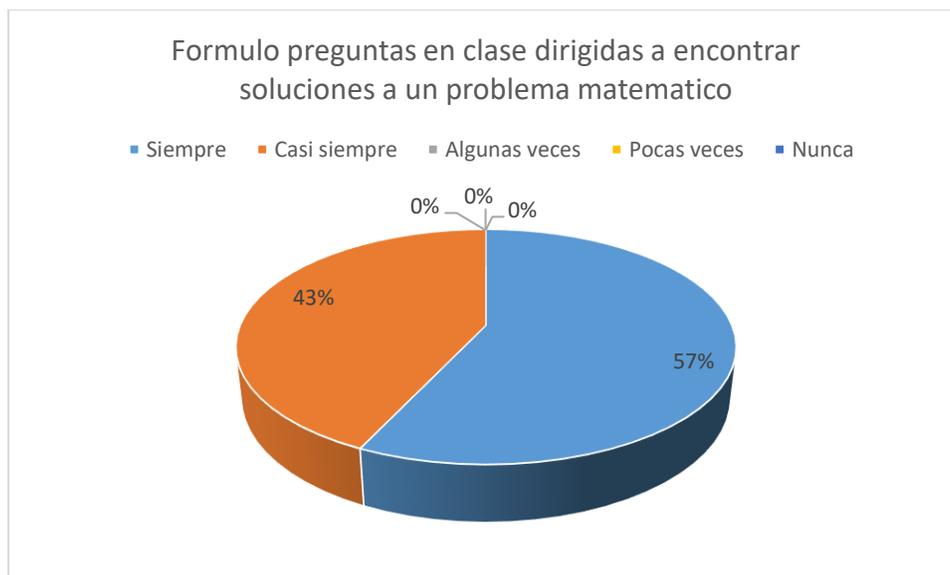


Gráfica 41. Fomento como ejercicio la discusión frecuente y explícita para el análisis de situaciones problemas Fuente: *Elaboración propia.*

La gráfica 11, evidencia que el 71% de los encuestados, opinan que siempre y casi siempre, fomentan como ejercicio la discusión frecuente y explícita para el análisis de situaciones problemas. Este aspecto es clave, debido a que indica que el debate acerca del análisis de situaciones problemas, es un espacio colaborativo favorable en los estudiantes para la identificación de las causas, definir objetivos, formular acciones y configurar alternativas para la solución de problemas en clase, y ello a la vez, facilita el trabajo en equipo ante problemas que son complejos, y esta solución grupal, permite el logro del aprendizaje requerido acerca del mismo.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

12. Formulo preguntas en clase dirigidas a encontrar soluciones a un problema matemático

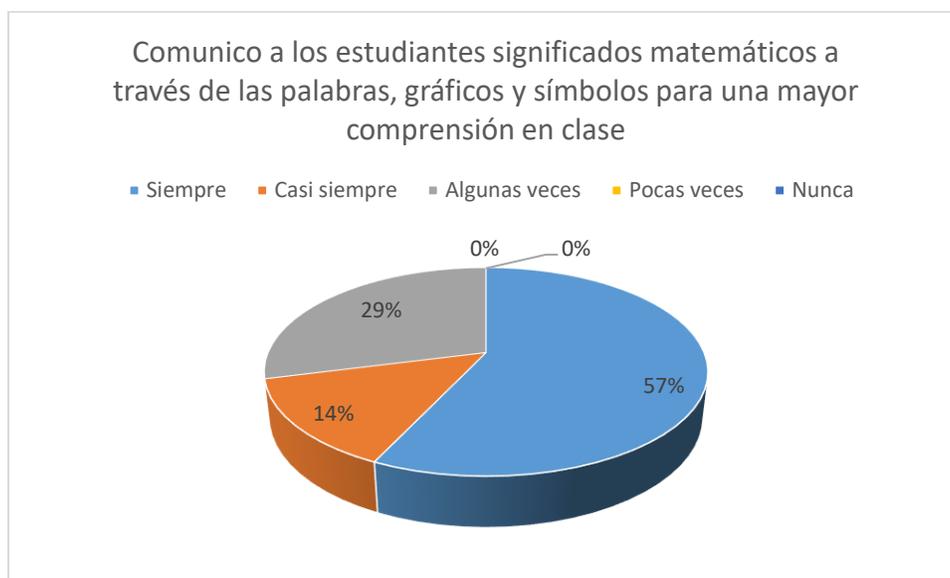


Gráfica 42. Formulo preguntas en clase dirigidas a encontrar soluciones a un problema matemático Fuente: *Elaboración propia.*

El total de los encuestados (100%), afirman que formulan preguntas en clase dirigidas a encontrar soluciones a un problema matemático. La formulación de preguntas, es un aspecto clave dentro de todo proceso de aprendizaje, debido que ello permite al docente, identificar, cual es el grado de interpretación o comprensión del estudiante frente a un tema o proceso, por lo tanto, para el caso de las matemáticas, es de importancia que el docente establezca preguntas en clase orientadas al hallazgo de soluciones a un problema matemático, con ello, se logra generar un ambiente adecuado en función de familiarizar al educando en el área de las matemáticas, y en la posibilidad de encontrar soluciones de forma conjunta, en la cual, lo que interesa es el aprendizaje en sí mismo.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

13. Comunico a los estudiantes significados matemáticos a través de las palabras, gráficos y símbolos para una mayor comprensión en clase

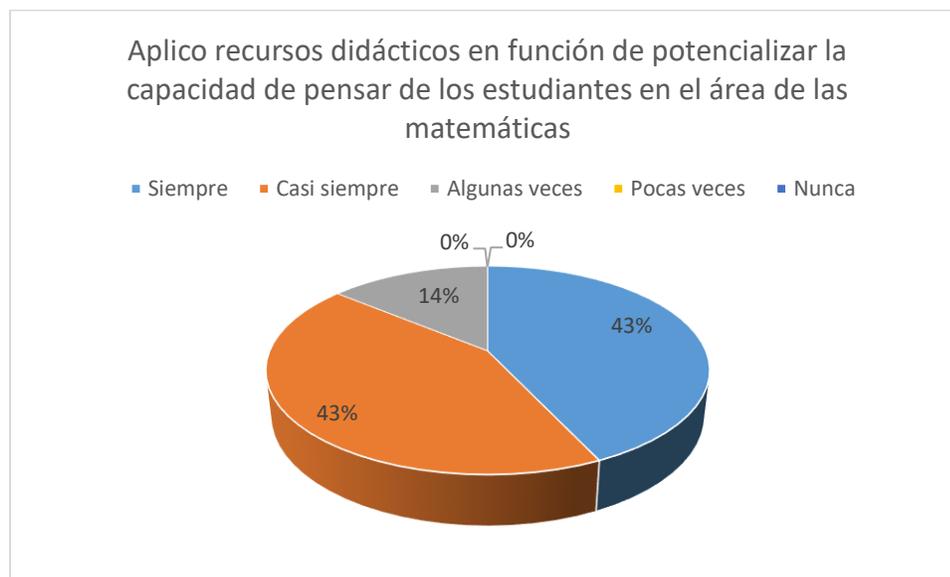


Gráfica 43. Comunico a los estudiantes significados matemáticos a través de las palabras, gráficos y símbolos para una mayor comprensión en clase *Fuente: Elaboración propia.*

Según el 72 % de los docentes, siempre y casi siempre comunican a los estudiantes significados matemáticos a través de las palabras, gráficos y símbolos para una mayor comprensión en clase. Este hallazgo es favorable porque denota, que se está comunicando a los estudiantes, cuales son los elementos constituyentes para entender y comprender los componentes de significado de un concepto matemático, en otros términos, se está familiarizando al estudiante con las entidades abstractas que forman parte del mundo matemático, y con ello, se potencializan las habilidades y destrezas para la resolución de situaciones problemas en el área de las matemáticas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

14. Aplico recursos didácticos en función de potencializar la capacidad de pensar de los estudiantes en el área de las matemáticas

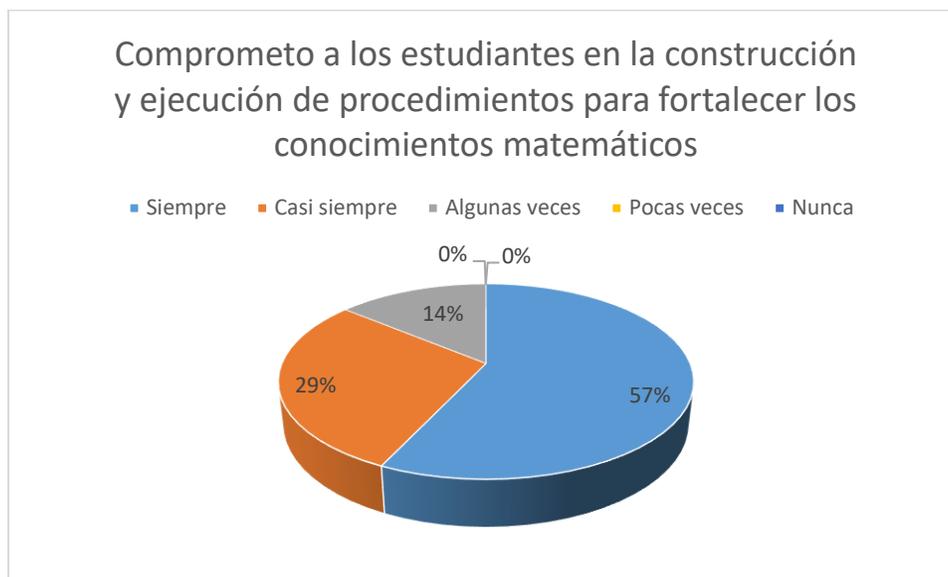


Gráfica 44. Aplico recursos didácticos en función de potencializar la capacidad de pensar de los estudiantes en el área de las matemáticas Fuente: *Elaboración propia.*

El 86 % de los docentes, opinan, que siempre y casi siempre aplican recursos didácticos en función de potencializar la capacidad de pensar de los estudiantes en el área de las matemáticas. Los recursos didácticos aplicados por los docentes en el área de las matemáticas, implican, no solo la utilización de una serie de materiales de apoyo para un mayor aprendizaje en dicha área, sino que también, está referidos, a que los estudiantes, desarrollen actividades manipulativas y creativas, en función de una mayor comprensión e interpretación de los conceptos matemáticos, y por ende, ello fortalece el proceso de resolución de problemas en clase.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

15. Comprometo a los estudiantes en la construcción y ejecución de procedimientos para fortalecer los conocimientos matemáticos



Gráfica 45. Comprometo a los estudiantes en la construcción y ejecución de procedimientos para fortalecer los conocimientos matemáticos Fuente: *Elaboración propia.*

Según la gráfica 15, el 86 % de los docentes encuestados, manifiestan, que comprometen a los estudiantes en la construcción y ejecución de procedimientos para fortalecer los conocimientos matemáticos. Este dato es relevante, si se tiene en cuenta, que los procedimientos son lo constituyente del quehacer matemático, por lo tanto, el comprometer a los estudiantes en el desarrollo de los distintos procesos en esta área, es crucial para el conocimiento matemático, en ese sentido, se aprende haciendo, y en donde el error es parte del desarrollo de aprendizaje de las matemáticas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

16. Utilizo heurísticas para que el estudiante realice una adecuada interpretación del problema a resolver

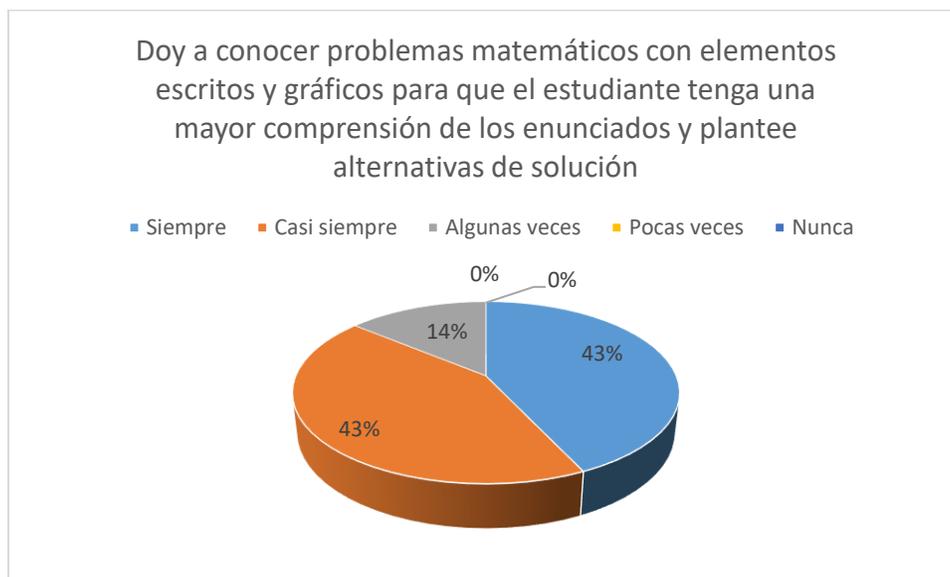


Gráfica 46. Utilizo heurísticas para que el estudiante realice una adecuada interpretación del problema a resolver Fuente: *Elaboración propia.*

El 86 % de los encuestados, consideran que utilizan heurísticas para que el estudiante realice una adecuada interpretación del problema a resolver. La heurística, está referida a la aplicación de estrategias generales para la resolución de un problema, en ese sentido, la presente respuesta es favorable, ya que indica, que los docentes aplican estrategias o métodos, que permiten resolver problemas a través de la creatividad, y en muchos casos, se busca con ello, lograr un pensamiento más divergente que facilite la amplitud en la interpretación de un problema a resolver.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

17. Doy a conocer problemas matemáticos con elementos escritos y gráficos para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los enunciados y plantee alternativas de solución

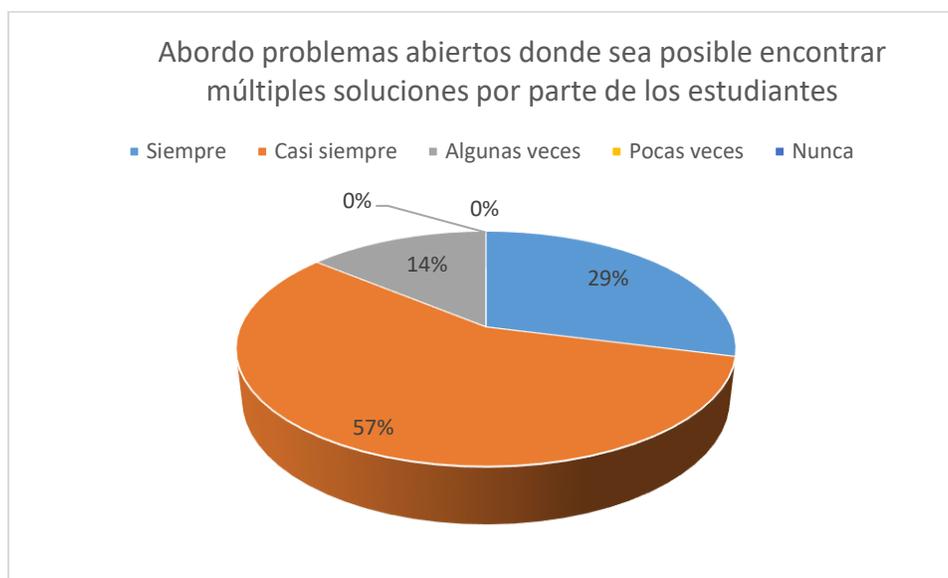


Gráfica 47. Doy a conocer problemas matemáticos con elementos escritos y gráficos para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los enunciados y plantee alternativas de solución Fuente: *Elaboración propia.*

La gráfica 17, muestra que el 86 % de los docentes, opinan, que dan a conocer problemas matemáticos con elementos escritos y gráficos para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los enunciados y plantee alternativas de solución. En la medida, que haya más recursos o más métodos o estrategias, así mismo, mayores serán las posibilidades de hallar más o mejores alternativas de solución a un problema dado, por lo tanto, es indispensable que el docente se apoye en los elementos escritos y visuales para poder brindar a sus estudiantes, un conocimiento con mayor amplitud en el abordaje de los problemas matemáticos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

18. Abordo problemas abiertos donde sea posible encontrar múltiples soluciones por parte de los estudiantes

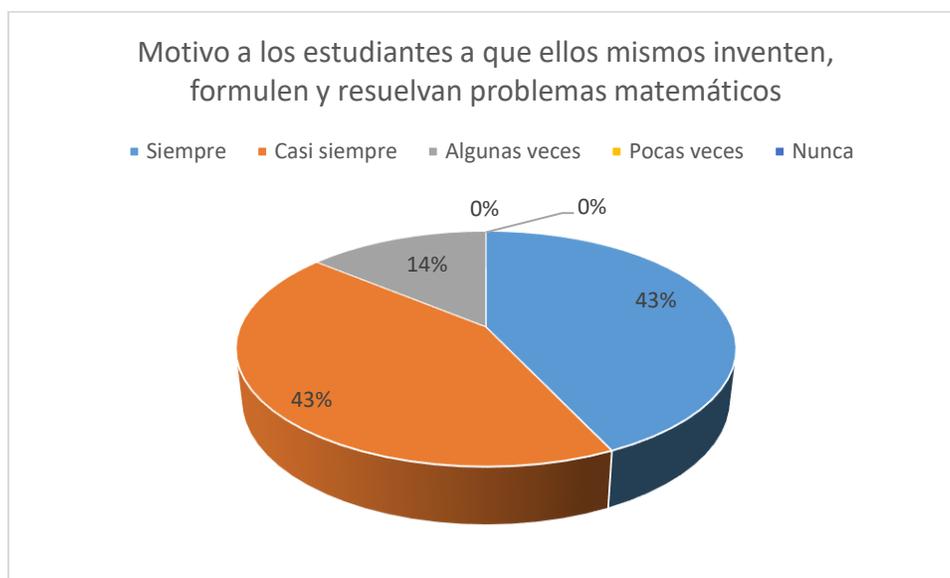


Gráfica 48. Abordo problemas abiertos donde sea posible encontrar múltiples soluciones por parte de los estudiantes Fuente: *Elaboración propia.*

El 86 % de los encuestados, manifiestan, que siempre y casi siempre abordan problemas abiertos donde sea posible encontrar múltiples soluciones por parte de los estudiantes. La apertura mental, es otro aspecto concomitante con el desarrollo de las matemáticas, en ese sentido, es fundamental, que se aborden los problemas matemáticos, desde un espectro de observación más amplio, y ello implica, mayor flexibilidad mental en los docentes y estudiantes, en especial, cuando estos últimos se enfrentan a problemas con cierto grado de complejidad, por lo tanto, es recurrente la creatividad y el hallar diversos caminos en procura de la solución de los mismos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

19. Motivo a los estudiantes a que ellos mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos

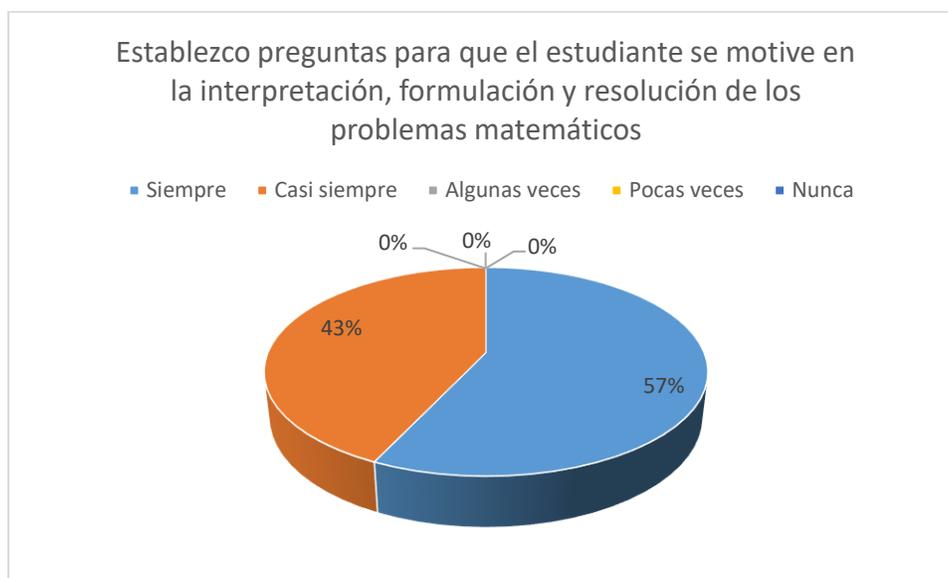


Gráfica 49. Motivo a los estudiantes a que ellos mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos Fuente: *Elaboración propia.*

Según los resultados, el 86 % de los docentes encuestados, siempre y casi siempre motivan a los estudiantes a que ellos mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos. Este resultado, es favorable, debido a que da a conocer, que los docentes brindan libertad a los estudiantes para que resuelvan de manera autónoma los problemas matemáticos, y se incentiva, a que éstos sean recursivos y creativos, al momento de hallar alternativas de solución a los mismos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

20. Establezco preguntas para que el estudiante se motive en la interpretación, formulación y resolución de los problemas matemáticos



Gráfica 50. Establezco preguntas para que el estudiante se motive en la interpretación, formulación y resolución de los problemas matemáticos Fuente: *Elaboración propia.*

En la gráfica 20, se muestra que el total de los encuestados (100%), establecen preguntas para que el estudiante se motive en la interpretación, formulación y resolución de los problemas matemáticos. Es un resultado positivo, el hecho de que el total de encuestados, manifiesten, que realizan preguntas a los estudiantes en el objeto de que estos logren un mayor grado de comprensión en la resolución de los problemas. Las preguntas, son parte del proceso de aprendizaje, en el cual, se identifica, si haya una adecuada percepción en clase acerca de los problemas matemáticos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

21. Invito a los estudiantes a realizar preguntas o interrogantes sobre un problema a resolver en matemáticas

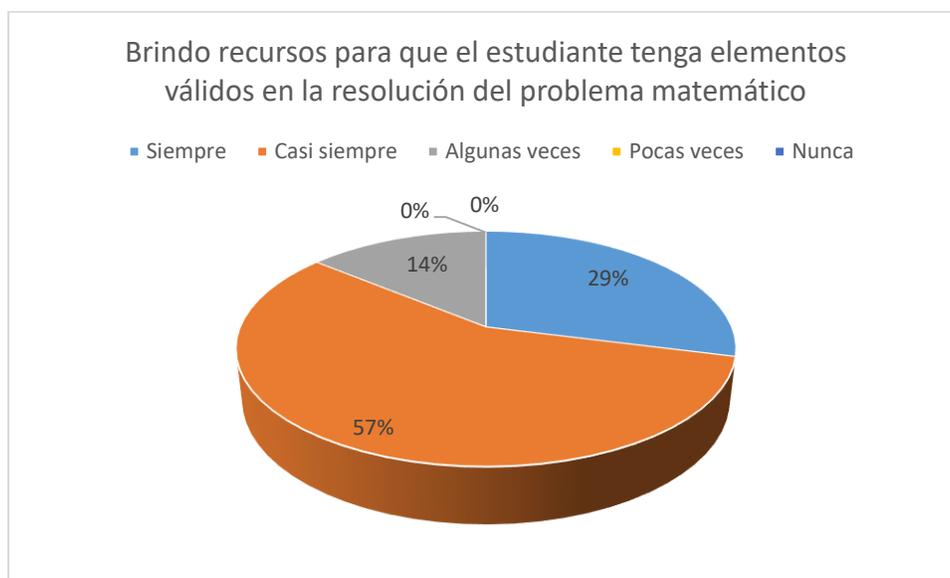


Gráfica 51. Invito a los estudiantes a realizar preguntas o interrogantes sobre un problema a resolver en matemáticas Fuente: *Elaboración propia.*

En este resultado, se comprueba, que el total de encuestados (100%), opina que invita a los estudiantes a realizar preguntas o interrogantes sobre un problema a resolver en matemáticas. A similitud de la respuesta anterior, es de importancia, que no solo las preguntas provengan por parte de los docentes, sino que también, los estudiantes las elaboren y las hagan como parte de su proceso de aprendizaje en el área de las matemáticas. Este proceso de formular interrogantes es clave, para ir despejando dudas de los procesos referidos a la resolución de problemas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

22. Brindo recursos para que el estudiante tenga elementos válidos en la resolución del problema matemático



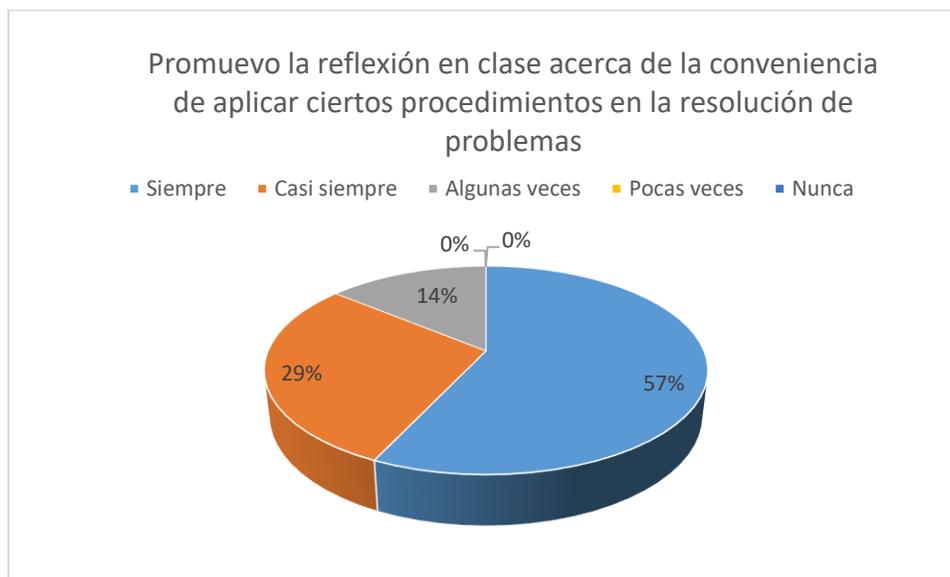
Fuente: Elaboración propia

Gráfica 52. Brindo recursos para que el estudiante tenga elementos válidos en la resolución del problema matemático

El 86 % de los encuestados, expresan que brindan recursos para que el estudiante tenga elementos válidos en la resolución del problema matemático. Esta respuesta reafirma, lo que ya se ha mencionado en los anteriores resultados, en el cual, el docente está dispuesto a colaborar con el estudiante brindándole todos aquellos elementos, para que este pueda desempeñar mejor su labor en la resolución de los problemas matemáticos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

23. Promuevo la reflexión en clase acerca de la conveniencia de aplicar ciertos procedimientos en la resolución de problemas



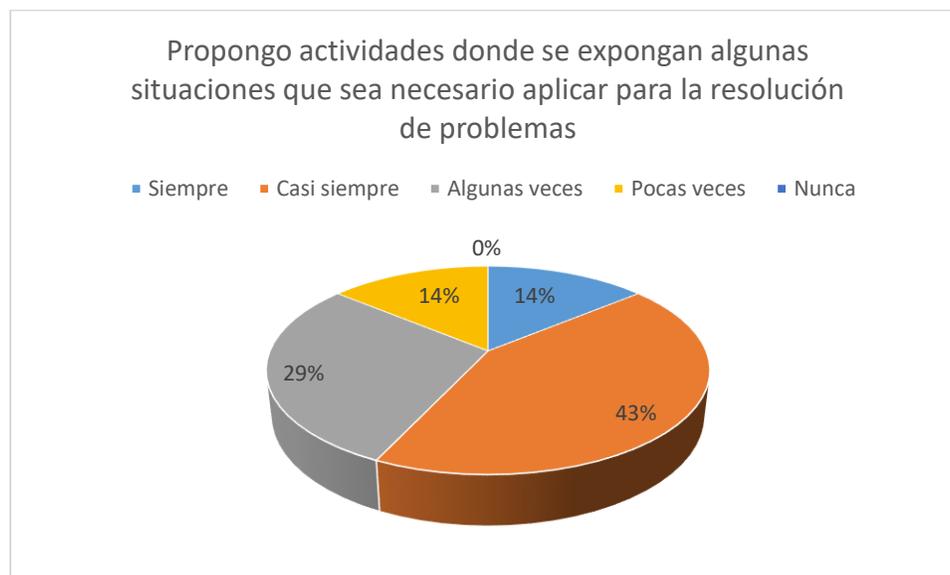
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 53. Promuevo la reflexión en clase acerca de la conveniencia de aplicar ciertos procedimientos en la resolución de problemas

Según el 86 % de los encuestados, siempre y casi siempre, promueven la reflexión en clase acerca de la conveniencia de aplicar ciertos procedimientos en la resolución de problemas. Esta respuesta, da a entender, que hay compartición del conocimiento, entre el docente y los estudiantes, en función de lograr soluciones eficaces a problemas matemáticos, lo cual, es un aspecto favorable que muestra la encuesta. La reflexión, acerca de definir cuál procedimiento o alternativa es el mejor en el proceso de resolución de problemas, es de importancia, en provecho de potencializar las competencias matemáticas y de sociabilizar el conocimiento en clase.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

24. Propongo actividades donde se expongan algunas situaciones que sea necesario aplicar para la resolución de problemas



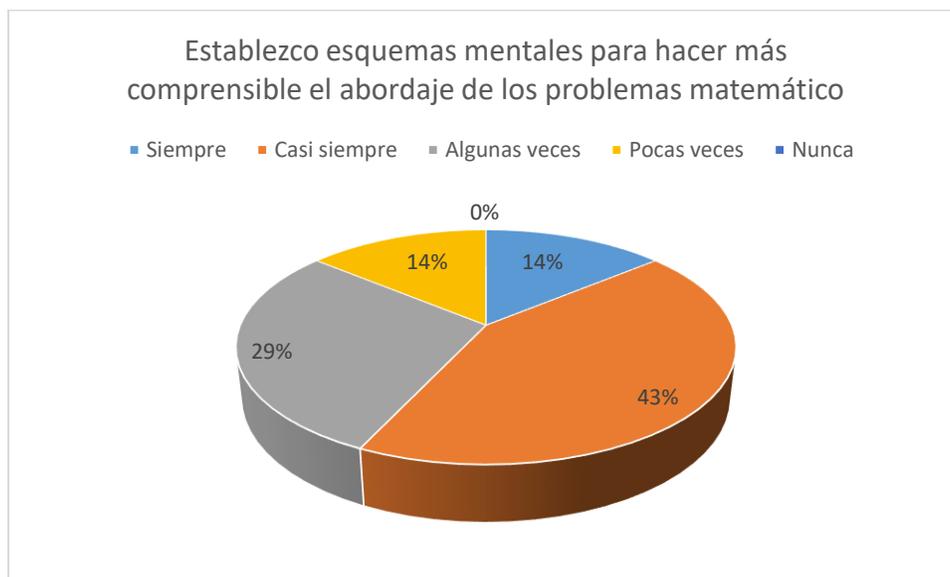
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 54. Propongo actividades donde se expongan algunas situaciones que sea necesario aplicar para la resolución de problemas

El 57 % de los docentes encuestados, opinan que siempre y casi siempre, proponen actividades donde se expongan algunas situaciones que sea necesario aplicar para la resolución de problemas y un 29 % manifiestan, que algunas veces lo hacen. El desarrollo de actividades para una mejor comprensión de la situación a resolver, es parte de las estrategias pedagógicas, por lo tanto, debe ser un aspecto a tener en cuenta en la resolución de problemas, ya que ello, facilita el logro de soluciones comunes en clase.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

25. Establezco esquemas mentales para hacer más comprensible el abordaje de los problemas matemáticos



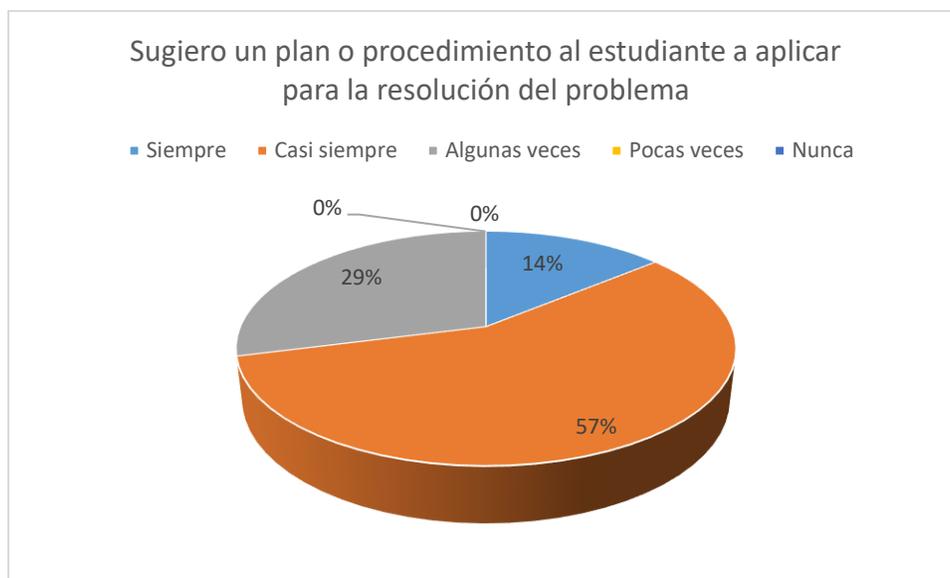
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 55. Establezco esquemas mentales para hacer más comprensible el abordaje de los problemas matemáticos

La gráfica 25, indica que el 57 % de los encuestados, consideran que siempre y casi siempre, establecen esquemas mentales para hacer más comprensible el abordaje de los problemas matemáticos y un 29 % opinan, que algunas veces lo hacen. Los esquemas mentales, son representaciones de la simbología de las matemáticas en la mente del estudiante, y es un aspecto esencial, que posibilita la comprensión, creatividad y recursividad de éstos, cuando se enfrentan a un problema matemático.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

26. Sugiero un plan o procedimiento al estudiante a aplicar para la resolución del problema



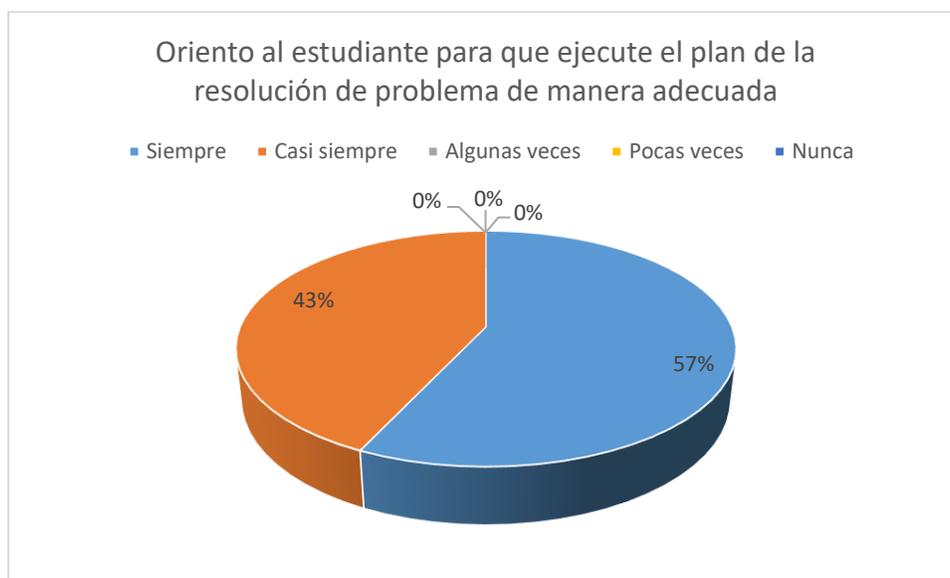
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 56. Sugiero un plan o procedimiento al estudiante a aplicar para la resolución del problema

El 71% de los docentes, afirman, que sugieren un plan o procedimiento al estudiante a aplicar para la resolución del problema y un 29 % opina que algunas veces. Esta respuesta, coincide, con la metodología o la indicación de uno de los pasos claves para la resolución de un problema expuestos por Polya, el cual, de manera particular, establece, la necesidad de concebir un plan para solucionar un problema o el sugerir que el estudiante encuentre algún problema similar al que se confronta. En ese orden de ideas, se podía inferir, que se está sugiriendo en los estudiantes, el que desarrollen las fases de planeación e investigación para la resolución de un problema matemático.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

27. Oriento al estudiante para que ejecute el plan de la resolución de problema de manera adecuada



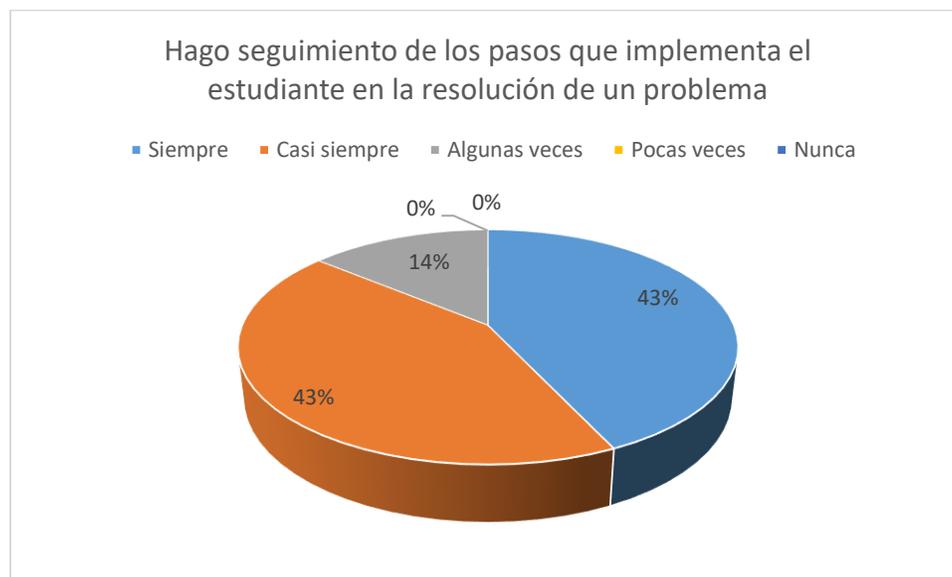
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 57. Oriento al estudiante para que ejecute el plan de la resolución de problema de manera adecuada

Los resultados indican, que el total de encuestados (100%), manifiestan que orientan al estudiante para que ejecute el plan de la resolución de problema de manera adecuada. Esta respuesta, da conocer que el docente realiza un acompañamiento del proceso de afrontamiento de un problema matemático, y dentro de dicho procedimiento se induce al estudiante a que aplique un plan o ruta de acción, para con ello, facilitar la resolución a un problema matemático.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

28. Hago seguimiento de los pasos que implementa el estudiante en la resolución de un problema



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 58. Hago seguimiento de los pasos que implementa el estudiante en la resolución de un problema

Según el 86 % de los docentes encuestados, siempre y casi siempre, hacen seguimiento de los pasos que implementa el estudiante en la resolución de un problema. En el procedimiento de resolución del problema, el seguimiento, es un aspecto fundamental, y ello significa, que no se puede dejar solo al estudiante en esa tarea, que en algunos casos, hay cierto nivel de complejidad, y por lo tanto, es valioso el apoyo que brinda el docente al educando, ya que ello, es parte del proceso de aprendizaje.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

29. Estímulo al estudiante para que observe detenidamente los resultados obtenidos



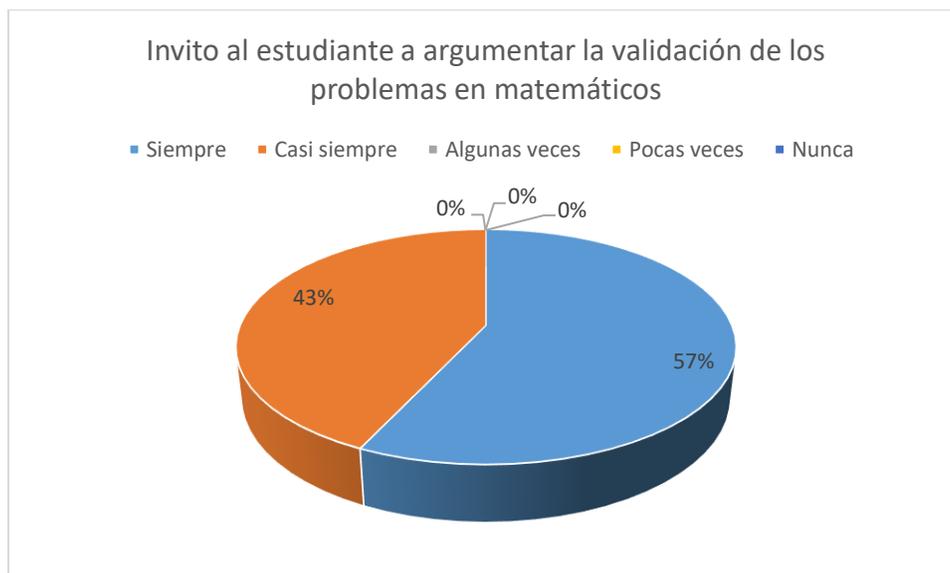
Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 59. Estímulo al estudiante para que observe detenidamente los resultados obtenidos

El 86 % de los docentes, opinan que siempre y casi siempre, estimulan al estudiante para que observe detenidamente los resultados obtenidos. La observación de los resultados obtenidos, también es un aspecto fundamental en la resolución de problemas, y este elemento, está contenido en los pasos del método propuesto por Polya, en el cual, se establece, que al final del procedimiento referido a la resolución del problema, se debe hacer una evaluación de lo que ha realizado estudiante, y con ello, lograr hacer ajustes y lograr enunciar aquellos aspectos que sirven de referencia o para tener en cuenta, para el desarrollo de posteriores tareas o problemas a resolver.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

30. Invito al estudiante a argumentar la validación de los problemas en matemáticos



Fuente: Elaboración propia.

Gráfica 60. Invito al estudiante a argumentar la validación de los problemas en matemáticos

El total de los encuestados (100 %), manifiestan que invitan al estudiante a argumentar la validación de los problemas en matemáticos. Este resultado es positivo, si se tiene en cuenta, que el proceso de validación permite el que los docentes en conjunción con los estudiantes puedan desarrollar argumentaciones frente al abordaje de un problema matemático, y siendo este aspecto, una de las competencias básicas en el aprendizaje de las matemáticas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Análisis y discusión de los Resultados de la encuesta a los docentes

Los resultados de la encuesta de los docentes, evidencian que la mayoría de ellos proponen problemas matemáticos, en función de desarrollar las competencias en los estudiantes. También es favorable, el dato de que todos los docentes en donde afirman, que promueven en los estudiantes, la interpretación de los conceptos y símbolos referidos a los procesos matemáticos. En ese sentido, los estudios realizados por García, García y Camacho (2019), exponen, acerca de la necesidad, de que los docentes deben poseer mayor seguridad en el aula de clase, y con ello desarrollar mejor la actividad de resolución de problemas.

Otra respuesta de la encuesta, muestra que la mayoría de los docentes establecen problemas en el aula de clase como medio motivador para el desarrollo de las matemáticas, y utilizan textos, gráficas y símbolos, para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los problemas. Otro hallazgo positivo, es el hecho, de que casi la totalidad de los encuestados, manifiesten, que plantean problemas propios a través de las diferentes representaciones de un concepto matemático en un contexto determinado, y la vez, éste resultado denota, la recursividad de los docentes al momento de plantear problemas en clase. Esta respuesta por parte de los docentes, muestra un aspecto, valioso en la enseñanza – aprendizaje en dicha institución, debido a que se trabaja en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo en los estudiantes, mejorando sus actitudes hacia el aprendizaje (Flores y Juárez, 2017).

La mayoría de los encuestados, manifiestan, que facilitan en los estudiantes algún tipo de estrategia orientada para la solución de un problema matemático, y a la vez, realizan actividades de comprensión lectora, para que los estudiantes interpreten de mejor manera los problemas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Además de ello, los docentes, brindan de manera frecuente, estrategias para que los estudiantes desarrollen su competencia de interpretación ante situaciones problemas y plantean situaciones específicas, para que estos puedan encontrar varias rutas o alternativas de solución a los problemas matemáticos. En ese sentido, los docentes deben considerar, el método Polya (1965), por ser un camino lógico y bien estructurado, para que los estudiantes puedan afrontar de manera secuencial, inteligente y creativa la resolución de problemas en el aula de clase (Meneses y Peñaloza, 2019).

La encuesta también muestra, que un escaso porcentaje de las respuestas de los docentes, dan a conocer, que aplican estructuras simbólicas, gráficas o esquemas mentales en el aula de clase para una mayor comprensión de las matemáticas. Estas estructuras simbólicas y representaciones, son parte del procedimiento matemático para comprender e interpretar el mundo real (Serce, 2005 citado por Cucunuba, Escorcía y Rada, 2010). Según la mayoría de los encuestados, fomentan como ejercicio la discusión frecuente y explícita para el análisis de situaciones problemas.

El total de los encuestados, afirman que formulan preguntas en clase dirigidas a encontrar soluciones a un problema matemático y un porcentaje significativo, opinan que siempre y casi siempre comunican a los estudiantes significados matemáticos a través de las palabras, gráficos y símbolos para una mayor comprensión en clase. También la mayoría de los docentes, opinan, que aplican con frecuencia, recursos didácticos en función de potencializar la capacidad de pensar de los estudiantes en el área de las matemáticas y logran comprometer a los estudiantes en la construcción y ejecución de procedimientos para fortalecer los conocimientos matemáticos. El potencializar la capacidad de pensar en el estudiante, es parte de la competencia matemática, y

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

está referida, a los procesos de análisis, reflexión, razonamiento y comunicación de una forma eficaz (Rico, 2006).

Otro porcentaje significativo de los encuestados, consideran que utilizan heurísticas para que el estudiante realice una adecuada interpretación del problema a resolver y así mismo, opinan, que dan a conocer problemas matemáticos con elementos escritos y gráficos para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los enunciados y plantee alternativas de solución. La heurística, es método que conduce a la solución de problemas, en particular las operaciones mentales típicamente útiles en este proceso (Pólya, 1965).

Según la encuesta, los docentes, siempre y casi siempre abordan problemas abiertos donde sea posible encontrar múltiples soluciones por parte de los estudiantes y motivan a los estudiantes a que ellos mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos. El total de encuestados, manifiestan que invitan a los estudiantes a realizar preguntas o interrogantes sobre un problema a resolver en matemáticas. También la mayoría de los encuestados, expresan que brindan recursos para que el estudiante tenga elementos válidos en la resolución del problema matemático. Estos recursos y preguntas que facilitan los docentes, deben estar orientados, hacia el desarrollo de lo conceptual y lo procedimental en el área de las matemáticas, es decir, que se relacionen con el saber qué, el saber qué hacer y el saber cómo, cuándo y por qué hacerlo (DGómez, 2019).

Otro resultado interesante de la encuesta a los docentes, es el hecho, de que casi la totalidad de ellos, opinan que siempre y casi siempre, promueven la reflexión en clase acerca de la conveniencia de aplicar ciertos procedimientos en la resolución de problemas y acerca de la conveniencia de aplicar ciertos procedimientos en la resolución de problemas. Más de la mitad

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

de los docentes encuestados, opinan que siempre y casi siempre, proponen actividades donde se expongan algunas situaciones que sea necesario aplicar para la resolución de problemas y con frecuencia, establecen esquemas mentales para hacer más comprensible el abordaje de los problemas matemáticos. La mayoría también sugiere en los estudiantes, un plan o procedimiento a aplicar para la resolución del problema.

El total de encuestados, manifiestan que orientan al estudiante para que ejecute el plan de la resolución de problema de manera adecuada. Otros resultados indican, que los docentes encuestados, siempre y casi siempre, hacen seguimiento de los pasos que implementa el estudiante en la resolución de un problema, estimulan a éstos, para que observen detenidamente los resultados obtenidos. El total de los docentes, manifiestan, que invitan al estudiante a argumentar la validación de los problemas en matemáticos. Según Zanocco (2001), la resolución de problema, implica la aplicación de estrategias generales, en función de desarrollar habilidades metacognitivas por parte de los estudiantes y en el cual, los docentes establezcan estrategias de aprendizaje eficaces.

A nivel general, la encuesta muestra resultados favorables en cuanto a que los docentes están orientando adecuadamente a los estudiantes en razón a los distintos procedimientos que estos deben seguir para que logren afrontar los problemas matemáticos de la mejor manera posible y en atención a la observancia de los distintos componentes que implica, el proceso de resolución de problemas matemáticos en el aula de clase. En ese sentido, se deben considerar, todos aquellos elementos concomitantes y necesarios, acordes con la normatividad educativa vigente, los estándares de competencia en matemáticas a nivel internacional y nacional, y lo que

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

la teoría al respecto establece, en materia de resolución de problemas y su caracterización positiva en relación con las competencias matemáticas.

Tabla 5.

Estadística de regresión II

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coeficiente de correlación múltiple	0,84866217
Coeficiente de determinación R ²	0,720227479
R ² ajustado	0,649484495
Error típico	1,65322785
Observaciones	30

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6.

Análisis de varianza II

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	4	182,9377795	45,7344449	16,73316088	8,61455E-07
Residuos	26	71,06222045	2,73316233		
Total	30	254			

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7.

Coefficientes de regresión II

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Intercepción	0	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A
Variable X 1	0,781062088	0,122674067	6,36696985	9,61908E-07	0,528901931
Variable X 2	-	0,344540724	0,25443176	0,80116359	0,795875704
Variable X 3	-	0,989980484	0,72990988	0,471970926	2,757530565

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Variable X						
4	0	0	65535	#¡NUM!	0	0

Fuente: Elaboración propia

	3	4	0	0	0
3	1				
4	-0,47646298	1			
0	-0,67684005	-0,27374639	1		
0	-0,47531765	-0,19338757	0,43399118	1	
0					1

Fuente: Elaboración propia

Interpretación de los resultados:

Las respuestas globalmente muestran una correlación lineal positiva

Análisis de los resultados de la correlación lineal de los docentes

En el análisis de las variables de la correlación de la encuesta dirigida a los docentes, se obtuvieron coeficientes de variación con valores mayores a 0 y cercanos a 1, por lo tanto, hay una correlación positiva de las dos variables, es decir, que se relacionan de manera uniforme o directa. En ese orden de ideas, la variable resolución de problemas tiene una alta correlación con la variable competencia matemática para el caso de los docentes.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Análisis la resolución de problemas y su relación con el desarrollo de las competencias matemáticas

Es importante examinar, algunos constructos teóricos y/o conceptuales acerca de la relación que tiene la resolución de problemas con respecto a las competencias matemáticas y con ello, validar tal condición, para el caso de los hallazgos obtenidos en el capítulo referido a las encuestas dirigidas a los estudiantes y docentes en la Institución Educativa German Vargas Cantillo.

La resolución de problemas tiene una notable relación con las competencias matemáticas, debido a que dicha actividad es parte esencial dentro de los currículos de dicha disciplina, y está configurado dicho proceso a nivel internacional, nacional, local e institucional, tal como lo reflejan las pruebas PISA y SABER entre otras. En ese orden de ideas, se menciona a nivel nacional, el documento de lineamientos curriculares de matemáticas, elaborado por el Ministerio de Educación (1998), en el cual se resaltan la importancia de la resolución de problemas dentro del desarrollo de procesos autónomos, es decir, aquellos donde el estudiante es capaz de tomar sus propias decisiones y de plantear un pensamiento crítico en su quehacer educativo. Al respecto, PISA, 2012, hace referencia a que la competencia de resolver problemas es aquella capacidad que posee el individuo de comprender y resolver situaciones problemáticas en las que la estrategia de solución no resulta obvia de forma inmediata y, por lo tanto, este nivel de exigencia intelectual, permite que este sea constructivo y creativo (OCDE, 2015). Así mismo, el Ministerio de Educación Nacional a través del documento de lineamientos curriculares en matemática, exponen que dicho proceso posibilita que los estudiantes descubran o reinventen las matemáticas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Por su parte, el MEN (1998), plantea que:

La enseñanza a partir de situaciones problemáticas pone el énfasis en los procesos de pensamiento, en los procesos de aprendizaje y toma los contenidos matemáticos, cuyo valor no se debe en absoluto dejar a un lado, como campo de operaciones privilegiadas para la tarea de hacerse con formas de pensamiento eficaces (p.24).

También es necesario reconocer que la resolución de problemas está fundamentada desde los estándares de competencias del Ministerio de Educación Nacional, por lo tanto, está indisolublemente relacionada con las competencias matemáticas de las instituciones educativas a nivel nacional.

La formulación, tratamiento y resolución de problemas es una de las competencias básicas del Ministerio de Educación Nacional, en el cual, se esgrime, que estas,

Se relacionan, entre otros, con la capacidad para formular problemas a partir de situaciones dentro y fuera de las matemáticas, desarrollar, aplicar diferentes estrategias y justificar la elección de métodos e instrumentos para la solución de problemas, justificar la pertinencia de un cálculo exacto o aproximado en la solución de un problema y lo razonable o no de una respuesta obtenida, verificar e interpretar resultados a la luz del problema original y generalizar soluciones y estrategias para dar solución a nuevas situaciones problema (Ministerio de Educación Nacional, 2006).

Lo anterior indica, que el proceso de resolución de problemas genera habilidades cognoscitivas que son aplicables dentro y fuera del contexto educativo, debido a que dichas competencias, siempre estarán presentes en el educando por ser éstas, partes del proceso de formación y de intelección humana.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

La relación existente entre la resolución de problemas con respecto a las competencias matemáticas puede derivarse del conocimiento mismo y del desarrollo de dicho procedimiento, ello significa, que el resolver problemas, se convierte en un medio para crear conocimientos cognitivos en matemáticas (Barrantes, 2006, citado por Celestino, 2019), y en el cual, los estudiantes en su proceso de resolución aprenden a pensar matemáticamente, y son capaces de abstraer y aplicar las propiedades, teoremas y explicar las ideas matemáticas (Echenique, 2006). También la estrategia de resolución de problemas, facilita el desarrollo de las habilidades de planificación, organización y control de los procesos cognitivos de los estudiantes en el área de las matemáticas (Pólya, 1989). Se considera que la resolución de problemas, facilita la identificación por parte de los estudiantes de principios, leyes y categorías que sustentan el desarrollo del conocimiento matemático (Cabrales, 2016, citado por Celestino, 2019).

La resolución de problemas, implica actividades de identificación, análisis y reflexión sobre experiencias de aprendizaje en donde el estudiante explora, pregunta y desarrolla una comprensión matemática, y por lo tanto, se da el proceso de construcción de conocimiento (Santos, 2008). Este proceso, hace que se desarrollen las capacidades de apropiación del conocimiento, de desarrollo de competencias y de habilidades en una actividad (Quiroga, 2011, citado por Celestino, 2019).

Para Calvo (2008), la resolución de problemas favorece la interacción entre la matemática y situaciones problemáticas reales. Según Rico (2006), la resolución de problemas, permite que los estudiantes logren dominar un conjunto de competencias matemáticas generales.

En términos de Solaz, Sanjosé y Gómez. (2011), las estrategias de resolución de problemas matemáticos, permiten generar una representación mental que es favorable dentro de

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

las competencias matemáticas. Así mismo, Villarreal (2005), expuso que el uso de la estrategia referida a resolución de problemas, permite el desarrollo de competencias como habilidades esperadas. Según Schoenfeld, (1989); Onrubia, Cochera y Barberà, (2001), el abordaje de la resolución de problemas en matemática, facilita el que estudiantes y docentes desarrollen aspectos que le son de interés a la disciplina de las matemáticas, en el cual, se generan nuevos conocimientos y procedimientos matemáticos. También se concibe, que la resolución de problemas es crear y construir matemática (Rico, 1990).

Por su parte, Vasco et al. (2006), establece, que la relación de la competencia matemática con la resolución de problemas, se valida a través de los diferentes conocimientos declarativos, procedimentales y actitudinales, que se interaccionan para el desarrollo de dicha disciplina en las instituciones educativas.

La relación entre la competencia en matemáticas y la resolución de problemas, se hace evidente, cuando los estudiantes desarrollan su capacidad de interpretación, análisis, razonamiento y comunicación eficaz, al momento plantear, formular y resolver problemas matemáticos en una variedad de contextos. En ese orden de ideas, la competencia matemática, se deriva y se fortalece de aquellos procedimientos que ponen a prueba la capacidad o conocimiento matemático de los estudiantes, tal como sucede cuando este realiza un procedimiento para la resolución de un problema matemático, por lo tanto, la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas para el desarrollo de las competencias lleva implícito, el acto de resolución de problemas.

Por otra parte, la competencia matemática, hace énfasis, en la capacidad que poseen los estudiantes, de que apliquen el conocimiento matemático y lo amplíen, cuando van a resolver

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

problemas matemáticos, de allí, que la definición de las competencias matemáticas tiene contenido, los procesos de plantear, formular, resolver, e interpretar problemas dentro en una variedad de situaciones o contextos específicos. Además de ello, se incluye, la habilidad en el estudiante, para interpretar y expresar con claridad y precisión informaciones datos y argumentaciones, como parte de un proceso mental que es clave para el desarrollo de las matemáticas.

También las competencias matemáticas hace referencia a las actitudes y emociones relacionadas con las matemáticas, por lo tanto, en esa intencionalidad que produce la resolución de problemas, subyace, la curiosidad, el deseo de hacer o comprender las cosas, y todo ello, contribuye de manera importante al desarrollo de las competencias, por lo tanto, la resolución de problemas es la mejor ruta para desarrollar las competencias matemáticas, debido a que activa aspectos emocionales y racionales referidos al acto de identificar y validar lo que “se hace y como se hace”.

Los procesos que caracterizan las matemáticas, como la resolución de problemas, son de gran utilidad en la realidad cotidiana, debido a que se aplica tal conocimiento, en un conjunto de actividades que permiten la interacción de manera competente con el mundo real. Este aprendizaje derivado de la resolución de problemas, logra integrar conocimientos, habilidades, procesos y actitudes, lo que comúnmente se denomina competencias (saber, saber hacer, saber ser), por lo tanto, el rol del docente, es un factor clave, en función de desarrollar dichas competencias en los estudiantes y de esta manera, se logra un avance significativo en el aprendizaje de las matemáticas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

En el caso puntual, del análisis de correlación lineal entre la resolución de problemas y las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo, se obtuvo como hallazgo, que no se presenta una alta correlación lineal de estas dos variables, que permita validar, que la resolución de problemas establece una relación uniforme con respecto a las competencias matemáticas. Para el caso de los docentes, los resultados estadísticos indican, que existe una alta correlación entre la resolución de problemas y el desarrollo de las competencias matemáticas, lo que en otros términos, podría decirse, que se los docentes están desarrollando los procesos matemáticos de manera adecuada y se están estableciendo las pautas de enseñanza en dicha área de forma pertinente y en función, de que se fortalezcan las competencias matemáticas en los educandos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

CONCLUSIONES

La resolución de problemas, es parte del quehacer matemático, y por lo tanto, es un proceso implícito dentro del aprendizaje en el área de las matemáticas. En el desarrollo de este procedimiento, se ponen a prueba las diversas competencias matemáticas (observación, interpretación, análisis, reflexión, comunicación, entre otras), en ese sentido, existe una interdependencia lógica entre la resolución de problemas y las competencias matemáticas y en esa misma dirección, la teoría al respecto, valida, que la resolución de problemas se relaciona de manera intrínseca con el desarrollo de las competencias matemáticas, debido a que la primera contiene todos aquellos elementos necesarios para potencializar las habilidades y destrezas en el área de las matemáticas.

Los resultados obtenidos a nivel general, de la encuesta dirigida a los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo y docentes, indican como fortaleza, que los estudiantes ante la resolución de problemas matemáticos, están realizando los procesos de observación, argumentación, análisis, validación y de búsqueda de información y todo ello, en procura de lograr una solución adecuada a los problemas matemáticos. Sin embargo, en cuanto a los puntos críticos, la encuesta evidencia, la necesidad, de que los estudiantes, hagan mayor aplicación de las representaciones gráficas frente a la resolución de un problema, establezcan similitud del mismo con respecto a otro, sepan comunicar con facilidad sus argumentos frente a determinada situación, aprendan a formular preguntas, cuando se enfrenta a un problema matemático, así como también, el que establezcan adecuadamente las relaciones entre las partes o componentes de una situación problema, y de que un porcentaje mayor de estudiantes, apliquen un plan o ruta para la solución adecuada de un problema. Ante

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

estas dificultades, es vital, que se sigan desarrollando las estrategias pertinentes y los procesos pedagógicos necesarios, en procura de que la resolución de los problemas matemáticos incidan de manera favorable en la potencialización de las competencias matemáticas en clase y fuera de ella.

En el caso de los docentes, la encuesta válida, que estos orientan de manera asertiva a sus estudiantes en cuanto a que apliquen los distintos procedimientos y fundamentos matemáticos, en el propósito de hallar soluciones eficaces a los problemas o situaciones matemáticas y en atención a la observancia de los distintos componentes que implica, el proceso de resolución de problemas matemáticos en el aula de clase.

En relación a la caracterización de la resolución de problemas, como estrategia que favorece el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, se debe interpretar, que esta última, lleva implícito los procesos funcionales de pensar y razonar, argumentar, comunicar, modelar, plantear y resolver problemas, y la aplicación de operaciones, herramientas y recursos, por lo tanto, la resolución de problemas es un eje central para el fortalecimiento de las competencias matemáticas, debido a que el desarrollo de competencias, lleva implícito en su dinámica, la asunción de una situación problema, su resolución y el desarrollo de un procedimiento numérico y gráfico que se deriva en valioso aprendizaje de los estudiantes en el área de las matemáticas.

En cuanto a la relación entre la resolución de problemas y las competencias matemáticas, la teoría expuesta en el estudio y los resultados obtenidos en la investigación, validan la hipótesis propuesta, en el sentido, de que existe una relación de interdependencia entre la resolución de problemas y el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes de

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo, por lo tanto, se argumenta con cierta validez, que ambos factores son indisolubles y claves dentro del proceso formativo en el área de las matemáticas, de ahí, que ambos elementos, siempre están presentes como supuestos prácticos y teóricos dentro de los currículos de la disciplina de las matemáticas a nivel internacional, nacional, local e institucional, y se validan mediante su aplicación en las pruebas PISA y SABER, entre otras.

Se concluye, que el proceso de resolución de problemas, potencializa las capacidades operativas y las habilidades cognoscitivas dentro y fuera del contexto educativo, por lo tanto, el conocimiento mismo y el desarrollo de dicho procedimiento, fortalece la aprehensión de las competencias matemáticas en los estudiantes y se convierte en un medio idóneo o recurso valioso, para que los docentes puedan promover conocimientos fundamentales en el área de las matemáticas. Los estudiantes, a través del proceso de resolución de problemas, aprenden a pensar matemáticamente, y a plantear estrategias para solucionar situaciones específicas, a la vez, tal factor les permite identificar principios, leyes, operaciones y categorías, y todo ello es colaborativo con el desarrollo del conocimiento matemático y su praxis dentro y fuera del aula de clase.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

RECOMENDACIONES

Se establecen las siguientes recomendaciones derivadas de la presente investigación:

-Se recomienda el fortalecimiento de la capacitación docente acerca del dominio y conocimiento de los contenidos y de los procedimientos didácticos en los temas de resolución de problemas matemáticos y no matemáticos.

-Fortalecer el proceso de enseñanza de la resolución de problemas con la aplicación de las nuevas tecnologías disponibles para educación.

-Desarrollo de una matemática cotidiana y amigable, en donde se asocie, se aplique y se trabaje la resolución de problemas en favor de aprendizajes significativos y contextuales.

-Que los docentes se provean de mayor información acerca de cómo enseñar a resolver problemas matemáticos.

- Los docentes deben contar con las herramientas y recursos didácticos, tecnológicos y visuales necesarias para enseñar a resolver problemas matemáticos.

-Los docentes deben valorar el contexto y la construcción personal en el proceso de resolución de problemas.

-Los docentes deben hacer un mayor uso de las representaciones gráficas para que haya una mayor comprensión de la resolución de problemas en los estudiantes.

-Promover una enseñanza flexible en la resolución de problemas, que genere nuevas experiencias y ambientes de aprendizaje basados en diferentes métodos y estrategias.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

-Implementar el trabajo en grupos para la resolución de problemas, posibilitando el desarrollo de destrezas comunicativas y cooperativas entre estudiantes y docentes.

-Se recomienda la aplicación del método de Polya (1965) para la resolución de problemas y en atención a los distintos contextos educacionales, la cual aún se encuentra vigente y muy pertinente para el desarrollo de las competencias matemáticas.

- Los docentes deben fomentar la creatividad en los procesos de resolución de problemas, en ese sentido, deben plantear problemas que sean interesantes y atractivos en los estudiantes.

- Se debe promocionar la investigación dentro del proceso de resolución de problemas, y ello significa, que el estudiante recurra a variadas fuentes de información que faciliten el hallazgo de alternativas de solución a los problemas matemáticos.

- El docente debe identificar con claridad donde residen los mayores obstáculos por parte de los estudiantes en el desarrollo de los procedimientos que implica la resolución de problemas y con ello propiciar mejores rutas en dicho proceso.

-Es de importancia que los estudiantes identifiquen las partes o componentes fundamentales de un problema y la relación lógica de los mismos, en ese sentido, los esquemas mentales son claves en dicho proceso de aprendizaje.

- Los docentes deben aplicar estructuras simbólicas, gráficas o esquemas mentales en el aula de clase para una mayor comprensión de los problemas matemáticos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

-Desarrollar metodologías de enseñanza que contribuyan en el fortalecimiento de los procesos cognitivos y metacognitivos de la resolución de problemas de los estudiantes.

Además de las recomendaciones anteriores, es fundamental, que se desarrollen este tipo de estudios, cuyos resultados, son claves, para el diseño e implementación de nuevas estrategias y pedagogías dentro del área de las matemáticas en las instituciones educativas, y en espera de que tales procesos, sean conducentes, a que los estudiantes, puedan responder con mayor eficiencia y calidad frente a los retos o pruebas educativas que se les presente.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO**BIBLIOGRAFÍA**

- Alay G. (2019). Situación y perspectiva de la formación de competencias matemáticas en el futuro profesorado a nivel Iberoamericano. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 2(3), 1-8. Universidad Técnica de Manabí. Ecuador.
- Albrecht, E. Jiménez G. y Jiménez, J. (2014). Estrategia Didáctica para Desarrollar la competencia “Comunicación y Representación” en Matemática. *Escenarios*, 12(1), 17-33. Recuperado de <https://docplayer.es/16472416-Estrategia-didactica-para>.
- Alfaro, C. (2006). Las ideas de Pólya en la resolución de problemas. Cuadernos de investigación y formación en educación matemática.
- Alsina, C., Burgués, C., Fortuny, J., Giménez, J. y Torra, M. (2002). Enseñar Matemáticas. Serie didáctica de las matemáticas. Barcelona: Editorial Graó.
- Alvis-Puentes, J., Aldana-Bermudez, E. y Calcedo-Zambrano, B. (2019). Los ambientes de aprendizaje reales como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de básica secundaria. *Revista de Investigación Desarrollo e Innovación*, 10(1), 135-147.
- Aninat, P. (2004). Matemática en el aula: los que nos hace falta por hacer. *Revista de Educación* Ministerio de Educación de Chile, 313.
- Ayllón, M., Gómez, I., y Ballesta-Claver, J. (2016). Pensamiento matemático y creatividad a través de la invención y resolución de problemas matemáticos. *Propósitos y Representaciones*, 4(1), 169-218. doi: <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2016.v4n1.89>.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Barrantes, H. (2006). Resolución de problemas. El Trabajo de Allan Schoenfeld. Cuadernos de

Investigación y Formación en Educación Matemática, N° 1. Disponible en:

<<http://www.cimm.ucr.ac.cr/cuadernos/cuaderno1/Cuadernos%201%20c%204>.

Blanco, N. (2000). Instrumentos de Recolección de Datos Primarios. Maracaibo, Dirección de

Cultura de la Universidad del Zulia.

Blanco, L.J. y Pino, J. (2015). ¿Qué entendemos por problema de matemáticas? En Manuales

UEX (Ed.), La resolución de problemas de Matemáticas en la formación inicial de

profesores de Primaria (pp. 81-92). Cáceres, España: Universidad de Extremadura.

Servicio de publicaciones.

Bedoya L. (2017). Diseño de un instrumento tipo escala Likert para la descripción de las

actitudes hacia la tecnología por parte de los profesores de un colegio público de Bogotá.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Bermúdez, L y Díaz, F. (2018). Formación investigativa en la media: una estrategia para el

fortalecimiento del diseño pedagógico curricular. Universidad de la costa, Barranquilla,

Colombia.

Bernal, C. (2006). Metodología de la Investigación. México, D.F., Pearson educación.

Bornachera, C., & Giraldo, A. (2015). Competencia matemática pensar y razonar: un estudio con

la razón y la proporción. RECME, 258-262. Obtenido de

<http://funes.uniandes.edu.co/8583/1/Bornachera2015Competencia.pdf> .

Borraiz S. (2019). Desarrollo de las competencias matemáticas en ambientes virtuales de

aprendizaje. Una revisión documental. Universidad de la Sabana.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Brandsford, J. y Stein, B. (1986). Solución IDEAL de problemas. Guía para mejor pensar, aprender y crear. Madrid: Labor. Brandsford, J. y Stein, B. (1986). Solución IDEAL de problemas. Guía para mejor pensar, aprender y crear. Madrid: Labor.

Bruno, A. (2000). Sentido numérico. Las matemáticas del siglo XX. Madrid, España: Libros y Ediciones Nivola

Calvo, M. (2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en Matemáticas. Revista de Educación, 32(1), 123-138

Castellanos, B., Livina, U. y Fernández, A. (2003). La gestión de la actividad de Ciencia e innovación tecnológica y la competencia investigativa del profesional de la Educación. Pedagogía 2003. Curso 18. La Habana: Educación Cubana.

Chamorro, M. del Carmen (Coord.), (2003). Didácticas de las Matemáticas para primaria. Madrid: Pearson Educación.

Chamoso, J., y Cáceres, M. (2016). Diseño e implementación de una asignatura de formación de docentes reflexivos de matemáticas que considera los contenidos globalizados. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 15 (1). 69-78. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/309638329>.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

- Celestino V. (2019). Resolución de problemas como estrategia en el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de secundaria. Universidad Nacional del Altiplano. Revista de Investigaciones de la Escuela de Posgrado Vol. 8 No.2, pp. 1028-1036.
- Clavijo, S. (2014). Desempeño educativo de Colombia a nivel internacional : Pruebas PISA de 2013. Bogotá D.C.: Pruebas PISA de 2013. <https://www.larepublica.co/analisis/sergio-clavijo-500041/desempeno-educativo-de-colombia-pruebas-pisa-de-2013-2102199>.
- Conejo, L; Ortega, T (2013). Clasificación de los problemas propuestos en aulas de Educación Secundaria Obligatoria Educación Matemática, vol. 25, núm. 3, diciembre-, pp. 129-158. Grupo Santillana México Distrito Federal, México.
- Congreso de la República de Colombia. Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación.
- Constitución Política de Colombia de 1991.
- Córdova, R. y Oliveros, S. (2014). La Matemática Superior y las Competencias “Estrategia De Implementación de Competencias Matemáticas”. Revista Gaceta Sansana, 1(4), 55-66. Recuperado de <http://publicaciones.usm.edu.ec/index.php/GS/article/view/45/74>
- Cucunuba H., Escorcía C. y Rada G. (2010), Herramientas para el Fortalecimiento Conceptual en el Desarrollo de las Competencias Matemáticas (IAP). Memoria 11° Encuentro Colombiano de Matemática Educativa.
- Curriculum Planning and Development Division. (2007). Mathematics syllabus primary. Singapore: Ministry of Education.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

- D'Amore, B., Godino, J. & Fandiño, M. (2008). *Competencias y Matemáticas*. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá D.C.
- Defaz C. (2017). El desarrollo de habilidades cognitivas mediante la resolución de problemas matemáticos. *ON*, E-Issn: 2528-8083, Vol. 2, No. 5. Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador.
- DGómez Moreno, F. (2019). El desarrollo de competencias matemáticas en la Institución Educativa Pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia. *Universidad y Sociedad*, 10(6), 162-171. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
- De Guzmán, M. (2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43, 19-58.
- Echenique, I. (2006). *Matemáticas Resolución de*. España: Ed. Gobierno de Navarra.
- Espinoza, J. (2017). La resolución y planteamiento de problemas como estrategia metodológica en en clases de matemática. *Atenas, Revista Científico Pedagógica*, 3(39), 64-79.
- Fandiño, M. (2006). *Currículo, evaluación y formación docente en matemática*. Bogotá, Colombia: Editorial Magisterio.
- Florez-Fuentes, G., & Juárez-Ruiz, L. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en Bachillerato. *REDIE, Revista Electronica de Investigación Educativa*, 19(3), 71-91.
- García-Alonso, I., García-Díaz, A. y Camacho-Machín, M. (2019). La resolución de problemas no rutinarios en el aula de Primaria y Secundaria. Un estudio con profesores. En J. M.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

- Marbán, M. Arce, A. Maroto, J. M. Muñoz-Escolano y Á. Alsina (Eds.), Investigación en Educación Matemática XXIII (pp. 323-332). Valladolid: SEIEM.
- García, B. (2015). Competencias matemáticas, expectativas de aprendizaje y enculturación matemática. *Escenarios*, 13(1), pp. 22-33 DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/esc.v13i1.549>.
- García, B., Coronado, A., & Giraldo, A. (2015). Orientaciones Didácticas para el desarrollo de Competencias Matemáticas. Florencia: Universidad de la Amazonía.
- García, J., y Rentería Rodríguez, E. (2013). Resolver problemas y modelizar: un modelo de interacción. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 299.
- García-Quiroga, B. E., Coronado, A., y Giraldo-Ospina, A. (2017). Implementación de un modelo teórico a Priori de competencia matemática asociado al aprendizaje de un objeto matemático. *Rev.investig.desarro.innov*, 7 (2), 301-315. doi: 10.19053/20278306.v7.n2.2017.6072.
- Gascón, J. (2011). ¿Qué problema se plantea el enfoque por competencias? un análisis desde la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 31 (1), 9-50.
- Giménez, J., Font, V. y Vanegas, Y. (2013). Designing Professional Tasks for Didactical Analysis as a research process, In C. Margolinas (Ed.), *Task Design in Mathematics Education*. Proceedings of ICMI Study 22, (Vol. 1, pp. 581-590). Oxford: ICMI.
- Godino, G. (2017). Enfoque Ontosemiótico de los Conocimientos y Competencias del Profesor de Matemáticas. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v31n57a05>, 14-15.
- González, H., Villamora, M., Carbonero, M., y Lara, F. (2013). Evaluación por competencias de los estudiantes de Enfermería a través de Aprendizaje Basado en Problemas. *Enfermería*

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

- Universitaria, 10(4), 120-124. Recuperado de <http://revistas.unam.mx/index.php/reu/article/download/45327/40831>.
- Goñi, J y Planas, N. (2011). *Comunicación, Interacción y lenguaje en la clase de matemáticas*. Barcelona: Grao.
- Grasso, Livio (2006). *Encuestas: Elementos para su diseño y análisis*. Córdoba: Encuentro grupo Editor, 2006. 186p
- Gutiérrez, L., Martínez, E. y Nebreda S. (2008). Las competencias básicas en las áreas de Matemáticas. Cuadernos de educación de Cantabria, (5), 1-17. Recuperado de http://2633518-0.webhosting.es/blog/didact_mate/1.Competencias%20b%C3%A1sicas%20en%20el%20curr%C3%ADculo.pdf.
- Guzmán, C., Obonaga, G. y Gutiérrez, O. (2015). *Competencias matemáticas, diseño y selección de tareas para el aprendizaje de las matemáticas en ingeniería*. Presentado en la XIV Conferencia interamericana de educación matemática, CIAEM, Chiapas, México. Recuperado de: http://xiv.ciaemredumate.org/index.php/xiv_ciaem/xiv_ciaem/paper/viewFile/246/138.
- Hernández -Sampieri, R. Fernández, C y Baptista, L. (2014) *Metodología de la Investigación*. Sexta edición. México, D.F. Mcgraw-Hill / Interamericana, S.A.
- ICFES. (2007). *Base de datos internacional TIMSS*, Cálculos de la Dirección de Evaluación del Icfes.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

- ICFES. (2007). Marco teórico de las pruebas de matemáticas. Recuperado de Junio del sitio Web del Ministerio de Educación Nacional: http://menweb.mineducacion.gov.co/saber/Marco_teorico_matematicas.pdf.
- ICFES. (2015). Guía de interpretación y uso de resultados de las pruebas SABER 3°, 5° y 9°. Guía, 93-95.
- ICFES (2016). Módulo de Razonamiento cuantitativo Saber Pro 2015-2. Colombia.
- ICFES. (2017). *Guía de orientación prueba saber 9°*. Bogotá.
- ICFES. (2020). *Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2018*. Bogotá.
- Jiménez, M. E., Jiménez, M. G., Jiménez, M. J. (2014). Estrategia Didáctica Para Desarrollar La competencia “Comunicación y Representación” En Matemática. Escenarios. 12(1), 17-33.
- Kilpatrick, J., Swafford, J., & Findell, B. (2001). *Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics*. Washington, DC: National Academy Press.
- López A. (2003) Investigación y conocimiento. Publicaciones C.E.D. Cumana. Venezuela.
- Lupiañez, J., y Rico, L. (2008). Análisis didáctico y formación inicial de profesores: competencias y capacidades en el aprendizaje de los escolares. PNA, 35-48. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/563/1/Lupianez.2008.Analisis.pdf>.
- Malaspina, U. (2013). La creación de problemas de matemáticas en la formación de profesores. Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM), 117–128. Montevideo: Sociedad de Educación Matemática Uruguay.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Malaspina, U. y Vallejo, E. (2014). Creación de problemas en la docencia e investigación. En

Malaspina, U. (Ed.) Reflexiones y Propuestas en Educación Matemática (pp. 7 –

54).Lima: IREM-PUCP.

Malaspina, U. (2013). La creación de problemas de matemáticas en la formación de profesores.

Actas del VII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM), 117–128.

Montevideo: Sociedad de Educación Matemática Uruguaya.

Malaspina, U. y Vallejo, E. (2014). Creación de problemas en la docencia e investigación. En

Malaspina, U. (Ed.) Reflexiones y Propuestas en Educación Matemática (pp. 7 –

54).Lima: IREM-PUCP.

Malaspina J. (2016). Creación de problemas: sus potencialidades en la enseñanza y aprendizaje

de las Matemáticas. Conferencia paralela dictada en la XIV CIAEM, celebrada en Tuxtla

Gutiérrez, Chiapas, México el año 2015. Cuadernos de Investigación y Formación en

Educación Matemática. 2016. Año 11. Número 15. pp 321-331. Costa Rica.

Martínez-Bustos, P., Niebles-Núñez, W. y Niebles-Núñez, L. (2020). Competencias matemáticas

como factor de éxito en la prueba pro en universidades de Barranquilla, Colombia.

Educación y Humanismo, 22(38), 1-16. DOI: 10.17081/eduhum.22.38.3590.

Martínez, J. (2009). El lenguaje matemático; objetos matemáticos. Tema 1. Universidad de

Alcalá de Henares. Recuperado de

<http://www2.uah.es/jmmartinezmediano/mate0/CIM%20Tema%201%2001%20Leng>

[uaje%20y%20objetos%20matemaicos.pdf](http://www2.uah.es/jmmartinezmediano/mate0/CIM%20Tema%201%2001%20Lenguaje%20y%20objetos%20matemaicos.pdf).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

- Martínez O., Tuya P., Martínez O., Pérez A. y Cánovas, A. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización Revista Habanera de Ciencias Médicas, vol. 8, núm. 2. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana Ciudad de La Habana, Cuba.
- Martins A. (2014). Los estudiantes de América Latina "no resuelven problemas de la vida real. BBC Mundo. Recuperado de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/04/140401_pisa_problemas_vida_am.
- Martins A. (2014). Los estudiantes de América Latina "no resuelven problemas de la vida real. BBC Mundo. Recuperado de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/04/140401_pisa_problemas_vida_am.
- Matute A. (2014). Estrategias de resolución de problemas para el aprendizaje significativo de las matemáticas en educación general básica. Universidad de Cuenca. Ecuador.
- Mayorga F. (2015). Evaluación Diagnóstica en Andalucía: Una Investigación del área “Competencia Matemática”. Recuperado de <http://www.elsevier.es/aulaabierta>, 3-4.
- Mazzilli D.M., Hernández, De La Hoz S.I. (2016). Procedimiento para desarrollar la competencia matemática resolución de problemas. Escenarios, 14 (2), p,p 103-119 DOI: <http://dx.doi.org/10.15665/esc.v14i2.935> Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación LLECE de la Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación LLECE de la
- Méndez C. (2002). *Metodología: Diseño y desarrollo del Proceso de Investigación*. Tercera Edición. Colombia. Mc Graw - Hill Interamericana S.A.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Méndez, P. (2013). Enseñanza inteligente de la matemática. Un modelo para promover las habilidades del pensamiento en el desarrollo lógico matemático. Universidad Privada Dr. Rafael Beloso Chacín, Maracaibo, Venezuela.

Meneses, M. y Peñaloza, D. (2019). Método de Pólya como estrategia pedagógica para fortalecer la competencia resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas. Zona Próxima, 31, 7-25. San José de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.

Meyer, R. (1986). Pensamiento, resolución de problemas y cognición. Barcelona: Paidós.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Serie Lineamientos Curriculares, Matemáticas.

Obtenido de http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-339975_matematicas.pdf

Ministerio de Educación Nacional (1998). Competencias Básicas en Matemáticas. Lineamientos Curriculares. Recuperado de

http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles16042_archivo_pdf2.pdf.

Ministerio de Educación Nacional (1994). Ley 115. Ley general de educación. Recuperado de:

<http://www.mineduacion.gov.co>.

Ministerio de Educación Nacional. (2005). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Recuperado de

<http://bibliotecadigital.magisterio.co/libro/est-ndares-b-sicos-de-competencias-enlenguaje-matem-ticas-ciencias-y-ciudadanas>.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Ministerio de Educación Nacional (2006). Estándares básicos de competencias de matemáticas.

Documento N° 3. Santa Fe de Bogotá.

Ministerio Nacional de Educación. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.

Bogotá: MEN. Recuperado de: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-116042_archivo_pdf2.

Ministerio de Educación (2012). Bases curriculares educación básica. Santiago, Chile: Unidad de Currículum y Evaluación.

Ministerio de Educación y Ciencia (2014). Real Decreto 126/2014, de 28 de febrero, por el que se establece el currículo básico de la educación primaria. BOE, (52), 19349-19420.

Ministerio de Educación Nacional. (2014). Lineamientos curriculares de matemáticas. Bogotá: Cooperativa, Editorial Magisterio.

Ministerio de Educación Nacional. (2015). Lineamientos para la aplicación muestral 2015. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional - MEN (2017). Mallas de Aprendizaje. Documentos para la implementación de los DBA. Colombia.

Ministerio de Educación Nacional. (2017). Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas. Bogotá: Cooperativa, Editorial Magisterio.

Monje, C. (2011). Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia. Recuperado de <file:///C:/Users/HP20C001/Desktop/MARCO%20METODOLOGICO/Guia-didacticametodologia-de-la-investigacion.pdf>.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Monroy, J. (2014). La resolución de problemas matemáticos y su impacto en pensamiento crítico del ciudadano. *Revista de cooperación*, 1(3), 79-86. Recuperado de

<http://www.revistadecooperacion.com/numero3/03-06.pdf>.

Moreno C. (2015). Competencias de los Estudiantes de Séptimo y Octavo Grados en la

Resolución de Problemas Matemáticos y su Relación con las Estrategias Docentes, en los Distritos Educativos 10-01 y 02-05. Universitat De Valencia (UV). España.

Moretta P. (2018). Estilos de pensamiento, enfoques epistemológicos y la generación del

conocimiento científico. *Revista Espacios* Vol. 39 (Nº 51). Pág. 18.

NCTM (2000). Principios y estándares para la educación matemática. (Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales, Trans.). Sevilla, España: SAEM THALES.

OCDE (2003). “Competencias en Matemáticas” del documento “The PISA 2003 Assessment Framework” publicado (en inglés, en formato PDF, 1.7MB) por OECD/PISA The PISA 2003 Assessment Framework. OECD/PISA.

OCDE (2003). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos. OCDE/PISA. Informe

PISA 2003, Aprender ara el mundo del mañana. España. Recuperado de

<http://www.oecd.org/pisa/39732493.pdf>.

OECD. (2005). The definition and selection of key competencies. Executive Summary.

Recuperado de: <http://www.pisa.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf>.

OCDE. (2015). El Programa PISA de la OCDE. Qué es y para qué sirve. París.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

- OCDE. (2016). Educación en Colombia aspectos destacados. Revisiones de políticas nacionales de educación. La educación en Colombia, 8-9.
- Onrubia, J., Cochera, M., & Barberà, E. (2001). La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva psicológica. En Coll, C. Palacios, J. y Marchesi, A. (2001). Desarrollo psicológico y educación. Psicología de la educación escolar. Madrid: Alianza.
- Orrantía, J. (2006). Dificultades en el aprendizaje de las matemáticas: una perspectiva evolutiva. *Revista psicopedagógica*, 23(71), (p. 158-180).
- Pava, A., et al. (2018). Aprendizaje basado en problemas y el aula invertida como estrategia de aprendizaje para el fortalecimiento de competencias matemáticas. *Cultura. Educación y Sociedad* 9(3), 35-42. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.9.3.2018.0>.
- Pérez, Y. y Ramírez, R. (2011). Estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos *Revista de Investigación* N° 73. Vol. 35. Recuperado en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3897810.pdf>.
- Piñero G., Pinto M. y Díaz L. (2015). ¿Qué es la Resolución de Problemas?, *Revista Virtual Redipe: Año 4 Volumen 2*. Universidad de Granada. España.
- Piñero, J. L., Castro-Rodríguez, E. y Castro, E. (2016). Resultados PISA y resolución de problemas matemáticos en los currículos de educación primaria. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia*, 5(2), 50-64.
- Podall, M., y Comellas, M. J. (1996). Estrategias de aprendizaje: su aplicación en las áreas, verbal y matemática. Barcelona: Laertes.
- Polya, G. (1965). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Pólya, G. (1981). Cómo plantear y resolver problemas. Recuperado de: <https://es.scribd.com/doc/218324353/g-Polya-Como-Plantear-y-Resolver-Problemas-Bookfi->

Puerta M. (2015). La competencia matemática de formulación y resolución de problemas mediada por el uso de TIC en estudiantes del grado cuarto de la Institución Educativa José Miguel de Restrepo y Puerta del Municipio de Copacabana, Antioquia Universidad Pontificia Bolivariana. Medellín, Antioquia.

Puig, L. (1996). Elementos de resolución de problemas. Granada: Comares

Ramírez, A. (2009). La competencia de comunicación en el desarrollo de las competencias matemáticas en secundaria. Tesis de maestría publicada. Universidad Autónoma de Barcelona, España. Recuperado de <http://edumat.uab.cat/didactica/files/compartits/angela-ramirez.pdf>.

Ramos, E (2008). Métodos y técnicas de investigación.

Rico, L. (1990). Investigación sobre errores de aprendizaje en educación matemática. Granda, España: Universidad de Granada.

Rico, L. (2006). Marco Teórico de evaluación en PISA sobre matemáticas y resolución de problemas. Revista de Educación, extraordinario, 275-294.

Rico, L., y Lupiañez, J. (2008). Competencia matemática desde una perspectiva curricular. Madrid, España: Alianza Editorial.

Rico, L. (2012). Aproximación a la Investigación en Didáctica de la Matemática. Avances de Investigación en Educación Matemática, 1, 39 – 63. Rico, L. (2012). Aproximación a la

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

- Investigación en Didáctica de la Matemática. Avances de Investigación en Educación Matemática, 1, 39 – 63.
- Riverón P. y Martín A. (2000). Resolución de problemas: una alternativa didáctica en el aprendizaje de las matemáticas. Contexto Educativo. Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías. <http://contexto-educativo.com.ar/2000/11/nota-07.htm>.2000.
- Rodríguez R., Rabazo M., y Naranjo G. (2015). Evidencia empírica de la adquisición de la competencia de resolución de problemas. Perfiles Educativos | vol. XXXVII, núm. 147. España.
- Roig y Llinares (2013). Dimensiones de la competencia matemática al finalizar la educación secundaria obligatoria. Caracterización y análisis. Departamento de Innovación y Formación Didáctica Universidad de Alicante:
http://www.iberomat.uji.es/carpeta/comunicaciones/87_anai_roig.doc
- Salinas, P. (2010). Metodología de la investigación científica. Mérida, Venezuela.
- Santos, L. (2015) La resolución de Problemas Matemáticos y el uso coordinado de tecnologías digitales. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática, (15), 333-346.
- Santos T. (2008). La Resolución de Problemas Matemáticos: Avances y Perspectivas en la Construcción de una Agenda de Investigación y Práctica. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Cinvestav-IPN, 19.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Schoenfeld, A. (1989). La enseñanza del pensamiento matemático y la resolución de problemas.

En Resnick, L. y Klopfer, L. (1989). Curriculum y Cognición. Buenos Aires, Argentina: Aique.

Schoenfeld, A. (1992). Sugerencias para la enseñanza de la Resolución de Problemas

Matemáticos. En La enseñanza de la matemática a debate. (pp.13-47). Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.

Serçe-Llece (2005). Laboratorio latinoamericano de evaluación de la calidad de la educación de la

OREAL / UNESCO. Habilidades para la vida en las evaluaciones de matemática. XVII Reunión de coordinadores nacionales del LLECE.

Sierra B. (1984). Restituto. Ciencias sociales, epistemología, lógica y metodología; Madrid, Ed.

Paraninfo.

Solar, H. (2009). Competencias de modelización y argumentación en interpretación de gráficas

funcionales: propuesta de un modelo de competencia aplicado a un estudio de caso.

(Tesis doctoral). Universitat Autònoma de Barcelona.

Solar, H., Rojas, F., & Ortiz, A. (2011). Competencias matemáticas: Una línea de investigación.

Artículo presentado en XIII CIAEM-Conferencia Interamericana de Educación

Matemática. Recife (Brasil).

Solar, H. et al. (2012). Reflexión docente y competencias matemáticas: un modelo de trabajo con

docentes. Rechiem: revista chilena de educación matemática, Santiago, v. 6, n. 1, p. 257-

267.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

- Solar B y Deulofeu P. (2016). Condiciones para promover el desarrollo de la competencia de argumentación en el aula de matemáticas. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 30, n. 56, p. 1092 - 1112, dez. ISSN 1980-4415 DOI: <http://dx.doi.org//10.1590/1980-4415v30n56a13>.
- Solaz, J., Sanjosé, V., y Gómez, C. (2011). La investigación sobre la influencia de las estrategias y la motivación en la resolución de problemas: para la enseñanza. *Latin-American Journal of Physics Education*, 5(4), 788- 795.
- Stanic, G. y Kilpatrick, J. (1989). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. *The teaching and assessing of mathematical problem solving*, 3,1-22.
- Tacca H. (2012). *La Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica*. Lima.
- Tamayo y Tamayo, M. (1990). *El proceso de la investigación científica. Fundamentos de investigación con manual de evaluación de proyectos*; México, Ed. Limusa, 1990.
- Tobón, S. (2006). *Aspectos Básicos de la Formación Basada en Competencias*. Proyecto Mesesup. Telca.
- Tobón, S. (2013). *Formación integral y competencias. Pensamiento complejo, currículo, didáctica y evaluación*. Colombia: ECOE Ediciones.
- UNESCO, (2016). *Agenda para el 2030. Educación para transformar vidas*.
- Vasco et al. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas, potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!* Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Vieyra, M. (2010). *Comunicación matemática en las primeras edades: representación de problemas aritméticos*: Tesis de maestría publicada, Universidad Autónoma de Barcelona, España. Recuperado de <http://www.uab.cat/servlet/Satellite/recerca/>

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

BlobServer?blobtable=Document&blobcol=urldocument&blobheader=application/pdf&blobkey=id&blobwhere=1300118183268&blobnocache=true.

Vilanova S., Rocerau M. Valdez G., Olive M., Vecino S., Medina P., Astiz M. y Alvarez E.

(2003). La Educación Matemática. El papel de la resolución de problemas en el aprendizaje. Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina OEI – Revista Iberoamericana de Educación.

Vilca P. (2019). Resolución de Problemas como estrategia en el desarrollo de competencias

matemáticas en estudiantes de secundaria. Universidad Nacional del Altiplano. Santa Catalina, Perú. Revista de investigaciones de la escuela de posgrado Vol. 8 No.2, pp. 1028-1036.

Villalobos F. (2008). Resolución de Problemas Matemáticos: Un Cambio Epistemológico con

Resultados Metodológicos REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, vol. 6, núm. 3, pp. 36-58. Red Iberoamericana de Investigación Sobre Cambio y Eficacia Escolar Madrid, España.

Villada H. (2018). Resolución de situaciones problema como estrategia metodológica para

favorecer el desarrollo de competencias en el proceso de aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2 x 2. Universidad Nacional de Colombia.

Villarreal, G. (2005). La resolución de problemas matemáticos y el uso de las TIC: Resultados de

un estudio en Colegios de Chile. Revista Electrónica de Tecnología Educativa (19).

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Zanocco, P. (2001). Resolución de problemas en la educación general básica. Curso: Matemática

Inicial, 1° semestre. Santiago: PUC.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta a los Estudiantes

Introducción

La presente investigación está orientada a determinar la relación entre la resolución de problemas y el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo. En ese sentido, el cuestionario de la encuesta es esta referido a diagnosticar si los estudiantes de esta institución, presentan un adecuado manejo de las competencias matemáticas para la resolución de problemas en el aula de clase. En razón a lo anterior, acudimos a usted, para que responda de la forma más sincera y honesta posible, las siguientes preguntas del cuestionario que a continuación le presentamos, y todo esto para optar por el título de Magister en Educación en la Universidad de la Costa - CUC, en la ciudad de Barranquilla.

Se respetará la identidad de la población encuestada, y se espera que el producto de estos resultados sirva para contribuir en la calidad de la educación.

Objetivo de la Encuesta: Identificar el adecuado manejo de las competencias matemáticas para la resolución de problemas en el aula de clase.

Dirigida a: Estudiantes de noveno grado

Lugar: Institución Educativa German Vargas Cantillo

Fecha: Septiembre 2020

Firma de los investigadores:

Instrucciones:

El presente formato de encuesta se fundamenta en a Escala de Likert, el cual consta de afirmaciones y una escala de valoración, en donde el encuestado debe responder marcando con una X solo una de las siguientes opciones:

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
5	4	3	2	1

Antes de contestar las siguientes preguntas se recomienda leer con atención las preguntas y responder la totalidad de las mismas.

La información proporcionada es confidencial y solo se aplica para usos de tipos investigativos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Tabla 8. Formato de encuesta a estudiantes (130 personas)

Variables	Preguntas	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
Competencias matemáticas	1. Planteo afirmaciones que sustentan o refutan la información disponible para la solución de un problema.	27	50	41	12	0
	2. Argumento cuando hay un procedimiento para resolver un problema.	40	41	38	8	3
	3. Establezco la validez o pertinencia de una solución a un problema dado.	36	43	28	23	0
	4. Al resolver problemas en matemáticas, tengo algunos pasos o diseñó algún plan para solucionarlo.	38	41	26	22	3
	5. Para la solución de un problema, además de plantear una ruta, la llevo a cabo.	32	41	35	18	4
	6. Identifico la estructura de la información de un problema en matemáticas como datos y pregunta que se debe resolver.	52	33	34	10	1
	7. Hago representaciones gráficas para comprender mejor los problemas matemáticos o cotidianos.	29	27	46	21	7
	8. Analizo la situación que se me presenta acerca de un problema matemático o no matemático.	60	35	23	12	0
	9. Cuando resuelvo problemas con situaciones numéricas en clase, identifico que información es importante, es decir necesaria para su correcta solución.	61	35	18	13	3
	10. Establezco relaciones entre las partes o componentes de una situación problema.	27	38	45	18	2
	11. Formulo preguntas acordes con la situación problema.	37	39	34	15	5
	12. Tengo claridad de los conceptos matemáticos.	30	41	36	23	0
	13. Busco otras fuentes de información como libros, internet (Google, YouTube, etc.) o personas que dominen del tema, para obtener mayor claridad en la solución de un problema.	93	26	7	3	1

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

	14. Utilizo los símbolos y gráficas para expresar mejor una idea matemática.	36	33	41	17	3
	15. Comunico con facilidad mis argumentos ante una situación problema que involucre números.	22	40	38	25	5
Resolución de problemas matemáticos	16. Comprendo realmente el problema a resolver.	29	58	33	10	0
	17. Interpreto los interrogantes, al momento de confrontar el problema.	0	102	28	0	0
	18. Identifico con claridad la incógnita a resolver.	38	41	37	14	0
	19. Doy cuenta de los datos que se requieren para resolver el problema.	42	51	27	10	0
	20. Determino cual es la condición que establece el problema para su resolución.	31	42	46	11	0
	21. Establezco con claridad la ruta o procedimiento para resolver el problema.	37	42	39	10	2
	22. Evidencio algún problema similar al que confronto.	16	31	46	26	11
	23. Formulo el problema considerando los diferentes aspectos que se requieren para su solución.	27	44	38	17	4
	24. Argumento sobre la conveniencia del procedimiento a aplicar en la resolución del problema.	19	45	40	20	6
	25. Ejecuto el plan de la resolución de problema manera adecuada.	37	40	33	18	2
	26. Resuelvo el problema con la medición y utilización pertinente de instrumentos y unidades de medida.	33	40	38	15	4
	27. Simplifico cálculos cuando estoy solucionando un problema matemático.	28	40	37	20	5
	28. Aplico algún método o procedimiento diferente para la solución de un problema.	20	42	39	24	5
	29. Reviso los procedimientos que aplico para hacer correcciones o ajustes en la resolución de los problemas matemáticos.	60	34	28	7	1
	30. Observo los resultados y hago revisión de la validación de los mismos.	67	30	24	8	1

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Anexo 2. Encuesta a los Docentes

Introducción

La presente encuesta dirigida a los docentes tiene como propósito, el hacer una caracterización de la resolución de problemas como estrategia que favorece el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno grado de la Institución Educativa German Vargas Cantillo, y además de ello, el analizar, si la resolución de problemas podría lograr el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno de la institución. En razón a lo anterior, acudimos a usted, para que responda de la forma más sincera y honesta posible, las siguientes preguntas del cuestionario que continuación le presentamos, y todo esto, para optar por el título de Magister en Educación en la Universidad de la Costa - CUC, en la ciudad de Barranquilla.

Se respetará la identidad de la población encuestada, y se espera que el producto de estos resultados sirva para contribuir en la calidad de la educación.

Objetivo de la Encuesta: Identificar si la labor docente en cuanto a las estrategias para la resolución de problemas fortalece el desarrollo de las competencias matemáticas en los estudiantes de noveno de la institución.

Dirigida a: Docentes de noveno grado

Lugar: Institución Educativa German Vargas Cantillo

Fecha: Septiembre 2020

Firma de los investigadores:

Instrucciones:

El presente formato de encuesta se fundamenta en a Escala de Likert, el cual consta de afirmaciones y una escala de valoración, en donde el encuestado debe responder marcando con una X solo una de las siguientes opciones:

Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
5	4	3	2	1

Antes de contestar las siguientes preguntas se recomienda leer con atención las preguntas y responder la totalidad de las mismas.

La información proporcionada es confidencial y solo se aplica para usos de tipos investigativos.

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

Tabla 9. Formato de encuesta a docentes (7 personas)

Variables	Preguntas	Siempre	Casi siempre	Algunas veces	Pocas veces	Nunca
Competencias matemáticas	1. Propongo problemas matemáticos en función de desarrollar las competencias matemáticas en los estudiantes.	3	4	0	0	0
	2. Promuevo en los estudiantes la interpretación de los conceptos y símbolos referidos a los procesos matemáticos.	3	4	0	0	0
	3. Establezco problemas en el aula de clase como medio motivador para el desarrollo de las matemáticas.	1	5	1	0	0
	4. Utilizo los textos, las gráficas y símbolos, para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los problemas.	4	3	0	0	0
	5. Planteo problemas propios a través de las diferentes representaciones de un concepto matemático en un contexto determinado.	4	2	1	0	0
	6. Facilito en los estudiantes algún tipo de estrategia orientada para la solución de un problema matemático.	1	4	2	0	0
	7. Realizo actividades de comprensión lectora para que los estudiantes interpreten de mejor manera los problemas.	1	3	2	1	0
	8. Brindo estrategias para que los estudiantes desarrollen su competencia de interpretación ante situaciones problemas.	1	4	2	0	0
	9. Establezco situaciones problemas en el cual el estudiante pueda encontrar varias rutas para llegar a la solución.	2	4	1	0	0
	10. Aplico estructuras simbólicas, gráficas o esquemas mentales en el aula de clase para una mayor comprensión de las matemáticas.	1	1	4	1	0
	11. Fomento como ejercicio la discusión frecuente y explícita para el análisis de situaciones problemas.	2	3	2	0	0
	12. Formulo preguntas en clase dirigidas a encontrar soluciones a un problema matemático.	4	3	0	0	0
	13. Comunico a los estudiantes significados matemáticos a través de las palabras, gráficos y símbolos	4	2	1	0	0

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

	para una mayor comprensión en clase.					
	14. Aplico recursos didácticos en función de potencializar la capacidad de pensar de los estudiantes en el área de las matemáticas.	3	3	1	0	0
	15. Comprometo a los estudiantes en la construcción y ejecución de procedimientos para fortalecer los conocimientos matemáticos.	4	2	1	0	0
Resolución de problemas matemáticos	16. Utilizo heurísticas para que el estudiante realice una adecuada interpretación del problema a resolver.	2	4	1	0	0
	17. Doy a conocer problemas matemáticos con elementos escritos y gráficos para que el estudiante tenga una mayor comprensión de los enunciados y plantee alternativas de solución.	3	3	1	0	0
	18. Abordo problemas abiertos donde sea posible encontrar múltiples soluciones por parte de los estudiantes.	2	4	0	1	0
	19. Motivo a los estudiantes a que ellos mismos inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos.	3	3	1	0	0
	20. Establezco preguntas para que el estudiante se motive en la interpretación, formulación y resolución de los problemas matemáticos.	4	3	0	0	0
	21. Invito a los estudiantes a realizar preguntas o interrogantes sobre un problema a resolver en matemáticas.	3	4	0	0	0
	22. Brindo recursos para que el estudiante tenga elementos válidos en la resolución del problema matemático.	2	4	1	0	0
	23. Promuevo la reflexión en clase acerca de la conveniencia de aplicar ciertos procedimientos en la resolución de problemas.	4	2	1	0	0
	24. Propongo actividades donde se expongan algunas situaciones que sea necesario aplicar para la resolución de problemas.	4	2	1	0	0
	25. Establezco esquemas mentales para hacer más comprensible el abordaje de los problemas matemáticos.	1	3	2	1	0

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

	26. Sugiero un plan o procedimiento al estudiante a aplicar para la resolución del problema.	1	4	2	0	0
	27. Oriento al estudiante para que ejecute el plan de la resolución de problema de manera adecuada.	4	3	0	0	0
	28. Hago seguimiento de los pasos que implementa el estudiante en la resolución de un problema.	3	3	1	0	0
	29. Estímulo al estudiante para que observe detenidamente los resultados obtenidos.	2	4	1	0	0
	30. Invito al estudiante a argumentar la validación de los problemas en matemáticos.	4	3	0	0	0

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO



Anexo 3. Instrumento para la validación de la encuesta

Tabla 10. Instrumento de validación de la encuesta

CRITERIOS	APRECIACIÓN CUALITATIVA			
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE
Presentación del documento				
Calidad de redacción de los ítems.				
Pertinencia de las variables con los indicadores.				
Relevancia del contenido				
Factibilidad de aplicación				

Apreciación cualitativa

Observaciones

Validado por _____ Profesión _____

Lugar de trabajo _____

Cargo que desempeña _____

Fecha _____ Firma _____

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO



Anexo 4. Instrumento de evaluación cuantitativa

Formato de encuesta a los estudiantes

Por favor marque con una equis (x), la opción que considere debe aplicarse en cada ítem y realice, de ser necesarias, sus observaciones.

Tabla 11. Instrumento de evaluación cuantitativa -estudiantes

Ítems	ESCALA			Observaciones
	Pertinencia del ítem (1)	Relación con el indicador (2)	Correspondencia con el objetivo (3)	
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				

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

29				
30				



UNIVERSIDAD
DE LA COSTA
1970

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN CUANTITATIVA

Formato de encuesta a los docentes

Por favor marque con una equis (x), la opción que considere debe aplicarse en cada ítem y realice, de ser necesarias, sus observaciones.

Tabla 12. Instrumento de evaluación cuantitativa - Docentes

Ítems	ESCALA			Observaciones
	Pertinencia del ítem (1)	Relación con el indicador (2)	Correspondencia con el objetivo (3)	
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				

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO

28				
29				
30				

RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO