



**Estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su
incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la
Institución Educativa Margento.**

Maestría en Educación

Profundización en Procesos de Enseñanza-Aprendizaje

Cindy Mairany Leudo Romaña

ID: 000726108

Eje de Investigación

Liderazgo Educativo

Profesor líder

Eliecer Montero Ojeda PhD

Profesor Tutor

Elkin Mauricio Forero Arias

Dedicatoria

- Dedico esta tesis de maestría a Dios, quien ha sido la mejor guía para desarrollar con éxito cada etapa de este proceso.
- A mis padres Wilson Leudo y Bonifacia Romaña, quienes con dedicación y esfuerzo han hecho de mí una persona íntegra, apoyándome y guiándome en todo momento; sin sus esfuerzos, mis estudios de maestría no hubiesen sido posibles.
- A mi esposo Yeison Cuesta, compañero de vida, quien en momentos de decaimiento y cansancio ha sido mi soporte, animándome a alcanzar mis sueños.
- A mis hermanos Yosmer Leudo, Yonier Leudo y Yibson Leudo, quienes a pesar de la distancia el ánimo, apoyo y alegría que me brindan, me dan fuerza para continuar.
- A mi hija Sheira Marian Cuesta Leudo, por ser la fuente de motivación, inspiración y estímulo para superarme y alcanzar mis sueños y así darle un mejor futuro.

Agradecimientos

- En primera instancia doy gracias a Dios, ya que sin el nada de esto hubiera sido posible, por iluminarme y fortalecerme durante todo este proceso de aprendizaje.
- Agradecimiento especial al profesor Elkin Forero Arias, tutor de la investigación por las orientaciones, colaboración, paciencia y apoyo a lo largo de este proceso.
- Un agradecimiento al rector Jaime Solano Niebles, por abrirme las puertas de la INEMAR para desarrollar esta tesis de Maestría en Educación.
- Le doy gracias a la Corporación Universitaria Minuto de Dios-UNIMINUTO por los aprendizajes adquiridos a lo largo de la carrera para convertirme en Magíster en Educación.
- A todas las personas que directa e indirectamente han sido de apoyo para sacar adelante este proyecto personal.

Ficha bibliográfica

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA MINUTO DE DIOS -UNIMINUTO-	
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN	
RESUMEN ANALÍTICO ESPECIALIZADO -RAE-	
1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de Grado
Programa académico	Maestría en Educación
Acceso al documento	Biblioteca Corporación Universitaria Minuto de Dios
Título del documento	Estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.
Autor(es)	Cindy Mairany Leudo Romaña
Director de tesis	Eliecer Montero Ojeda
Asesor de tesis	Elkin Forero Arias
Publicación	Tesis de grado
Palabras Claves	Estrategias, didáctica, enseñanza, aprendizaje, rendimiento académico.
2. Descripción	

La tesis da cuenta de las estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR. Basada desde la corriente filosófica del pragmatismo, con un alcance correlacional de diseño no experimental de campo, tomando en cuenta la naturaleza mixta de la investigación. La información se obtuvo mediante el análisis de una encuesta, bajo un cuestionario autoadministrado a los estudiantes de la Institución Educativa Margento, que corresponde a una población de 508 y una muestra de 22 estudiantes de séptimo grado, conformado por treinta y cinco (35) ítems cada uno dirigidos a los informantes de la institución en estudio, el cual fue validado mediante el juicio de dos (2) expertos, realizándose una prueba piloto a 12 sujetos, a cuyos resultados se le aplicó el coeficiente Alpha de Cronbach dando como resultado un índice de confiabilidad de 0,996; y la utilización de dos técnicas como la observación directa a través de un lista de cotejo y revisión documental. Para el análisis de los datos se utilizó la estadística descriptiva, indicando la frecuencia en las respuestas y la media aritmética por dimensión e indicadores. Se pudo inferir que el uso de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje en el área de matemáticas incide en el rendimiento académico de los estudiantes. Se concluye que, existe una correlación estadísticamente significativa entre las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje y el rendimiento académico y que las mismas inciden en el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes, por lo tanto, es indispensable que el docente implemente estrategias novedosas que permitan el desarrollo cognitivo y desenvolvimiento matemático de los estudiantes. Lo anterior permite reflexionar que, las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje posibilitan al estudiante el análisis, reflexión y comprensión de los contenidos lógicos-matemáticos y por consiguiente el logro académico. Las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje son probablemente la

herramienta clave para facilitar y lograr aprendizajes matemáticos significativos en los estudiantes.

3. Fuentes

Bonilla Pineda, E. (2015). *Implementación de estrategias Pedagógicas basadas en las TIC para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los números enteros en el área de matemáticas grado séptimo.* Ibagué. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/3533>.

Blanco, L. (1993). Una clasificación de problemas matemáticos. *Épsilon* (25), 1-10. Obtenido desde <http://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/blanco93.pdf>

Bruner, J. S. (1980). *Der Prozess der Erziehung.* Berlín: Berlin.

Cárdenas, W. (2017). *Estrategias didácticas de aprendizaje en matemáticas.* Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/16136>

Córdoba, O. (2016). *propuesta pedagógica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.* Universidad de Medellín , Medellín. Obtenido de <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/falta.pdf>.

Díaz Barriga, F.; Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo.* Tercera Edición. México: Mac Graw Hill.

Espelata, A., Fonseca , A., & Zamora, W. (2016). *Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática.* Costa Rica. Obtenido de <http://repositorio.inie.ucr.ac.cr/bitstream/123456789/409/1/18.08.01%202354.pdf>

Flores, P. (2011). *Aprendizaje y evaluación en matemáticas.* 1-9. Obtenido de <https://www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf>

- Flores, P., Lupiáñez, J., Berenguer, L., Marin, A., & Molina, M. (2011). Materiales y recursos en el aula de matemáticas. doi:ISBN: 978-84-694-7480-8.
- Freire, P. (1973). Pedagogía del oprimido. Educación como práctica de la libertad. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández -Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar (2006). Metodología de la investigación. Editorial McGraw-Hill, México, D.F.
- Lastre, K., & De la Rosa, L. (2016). Relación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes de educación básica primaria. *Revista Encuentros, Universidad Autónoma Del Caribe, 14(1)*, 87-101. doi:<http://dx.doi.org/10.15665/re.v14i1.671>
- Melquiades (2013). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6349169> pdf ISSN-e 0188-3313, N°. 52, 2013, págs. 43-58.
- Mendoza, Á., y Zúñiga, J. (2014). *Las Estrategias Didácticas En La Enseñanza De Las Matemáticas Y La Incidencia En El Desarrollo Del Pensamiento Lógico De Los Estudiantes De Educación Básica Superior De La Unidad Educativa "5 De Junio" De La Ciudad de Babahoyo, Provincia De Los Rios*. Babahoyo: Babahoyo UTB. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/2224>
- Misterio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares*. Bogotá. D.F. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf
- Moreno, P. (2002). *Diseño y planificación del aprendizaje*. Obtenido de http://biblio.colmex.mx/curso_formacion_formadores/NdC%20de%20Fdf.pdf
- Polya, G. (1978). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas

Román, J. M; Gallego, S (1994). ACRA, Escalas de Estrategias de Aprendizaje. Madrid: TEA, S.A.

Schoenfeld, A. H. (1985). Mathematical problem solving [Resolución de problemas matemáticos]. Londres: Academic Press

Skovsmose, O. (1994). Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education [Hacia una filosofía de la educación matemática crítica]. Dordrecht: Kluwer

Tapia, A. (1997). *Motivar para la el aprendizaje- teorías y estrategias*. España: EDEBÉ.
Obtenido de http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/ta_tapia_unidad_4.pdf

Vygotsky, L. (1978). Mind and Society. Cambridge: Harvard University Press.

4. Contenidos

Introducción: esboza la preocupación por mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas a través de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje.

Planteamiento del problema: se plantea la pregunta de investigación, la justificación de la temática a investigar, así como los objetivos propuestos para la investigación, se establecen las delimitaciones y limitaciones, así como los conceptos más importantes.

Marco referencial: se analizan los constructos que orientan la investigación, entre los que se destacan: - **Estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje:** conceptualiza las estrategias de enseñanzas utilizadas por el docente para enseñar y las estrategias de aprendizaje empleadas por el estudiante para aprender. -**Rendimiento académico:** definición de rendimiento académico fundamentado en los enfoques psicológicos y sus aportes a las teorías

de aprendizaje. De igual forma se hace mención de los factores que influyen el rendimiento académico, sus características y elementos que lo componen.

Metodología: se describe el tipo, alcance y diseño de la investigación, asimismo, los instrumentos utilizados para la recolección de datos que permitan sacar inferencias con la finalidad de dar solución a la problemática planteada.

Análisis de los datos y discusión: aquí, se expresan los hallazgos encontrados de la investigación, codificando las diferentes estrategias de enseñanza y aprendizajes con la intención de dar respuesta a la pregunta y los objetivos de investigación planteados. Los resultados son colocados en consideración y sustentados desde diferentes autores.

Conclusiones: se describen los nuevos conocimientos obtenidos de la investigación y se da espacio a nuevas ideas de investigación.

5. Método de investigación

El método utilizado en esta investigación es el mixto, debido a que, se requiere recolectar, analizar e integrar los datos cuantitativos y cualitativos para mayor comprensión de la información recolectada y realización de inferencias, de igual manera, se hace uso del método inductivo. Se fundamenta dentro del modelo paradigmático multidimensional pragmático.

Con la intencionalidad de estudiar y observar el fenómeno desde su naturaleza, se asume el diseño no experimental de campo; se considera además el alcance correlacional para relacionar las variables estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje y rendimiento académico. Se utilizaron dos técnicas (observación directa y revisión documental). La muestra representativa fue de 22 estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.

6. Principales resultados de la investigación

Los resultados permiten identificar una relación inversa débil entre las estrategias didácticas de enseñanza y el rendimiento académico con una incidencia de $-0,01$ con $r < 0$, es decir, el rendimiento académico que presentan los estudiantes explica el $0,01\%$ de la variación de las estrategias de enseñanza en los mismos. Correlación directa ($r = 0,219 > 0$) entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico, con un nivel de significancia de $0,05$ y (probabilidad de error 5% y 95% de confianza en que la correlación es verdadera). También se evidencia que el docente de matemáticas no cuenta con un repertorio de estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de los diferentes contenidos lógicos-matemáticos; no plantea problemas contextualizados que les permita a los estudiantes ganar confianza y dar solución lógica a los mismos. Los principales hallazgos se centran en que existe correlación estadísticamente significativa entre las estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR en el área de matemáticas. La muestra utiliza procesos cognitivos de recuperación a partir de estrategias de aprendizaje de búsqueda y generación de respuestas para la resolución de tareas.

7. Conclusiones y Recomendaciones

- 1.** El uso de estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas incide en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento.
- 2.** El desarrollo de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, posibilita que el estudiante se involucre, sienta interés hacia los procesos matemáticos; facilita la comprensión y asimilación de los contenidos, lo que repercute en el logro de los aprendizajes y el mejoramiento de su rendimiento académico.

3. A mayor uso de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje, menor es el número de estudiantes con promedios bajos en el área de matemáticas y viceversa.

Recomendaciones

1. A las docentes, reorientar su práctica pedagógica y estrategias metodológicas enfocadas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, por métodos modernos y variados que permitan al estudiante desarrollar sus capacidades y competencias del pensamiento lógico matemático, ya que, existe correlación significativa entre las estrategias de enseñanza y aprendizaje y el rendimiento académico.

2. Impartir desde el aula el aprendizaje de estrategias, de modo que, se le enseñe al estudiante a realizar procesos mentales que le faciliten adquirir, almacenar y utilizar información almacenada en su MLP con el propósito de favorecer su conocimiento y la resolución de sus actividades.

3. Asimismo, a las instituciones educativas a promover políticas educativas de fortalecimiento e implementación de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje novedosas que generen cultura matemática en los estudiantes.

Elaborado por:	Cindy Mairany Leudo Romaña
Revisado por:	Elkin Mauricio Forero Arias
Fecha de examen de grado:	14 de mayo de 2021

Listado de tablas.

Tabla 1: Mapa de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje	19
Tabla 2. <i>Categorización</i>	46
Tabla 3. Escala Likert base de ponderación	49
Tabla 4. <i>Interpretación del coeficiente de confiabilidad</i>	53
Tabla 5. Categoría de análisis para la interpretación de la media.....	57
Tabla 6. Categoría de Análisis para la Interpretación de la desviación estándar	58
Tabla 7. Procesos de enseñanza y aprendizaje	59
Tabla 8 Estrategias de adquisición de información	64
Tabla 9. Estrategias de codificación de información	67
Tabla 10. Estrategias de recuperación de información	69
Tabla 11. Estrategias de apoyo al procesamiento de información.....	71
Tabla 12. Medias y desviaciones típicas de las variables estrategias de aprendizaje (ACRA)	73
Tabla 13. Guía de observación	76
Tabla 14. Estudiantes de séptimo grado del área de matemáticas periodo II 2020	77
Tabla 15. Matriz de correlación.....	78

Contenido

Dedicatoria	II
Agradecimientos	III
Ficha bibliográfica	IV
Lista de tablas	XII
Introducción.....	XV
Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Descripción y formulación del problema de investigación	6
1.3. Justificación.....	10
1.4. Objetivos	12
1.4.1. Objetivo general	12
1.4.2. Objetivos específicos.....	12
1.5. Delimitación y limitaciones	12
1.5.1. Delimitación.....	12
1.5.2. Limitaciones.....	13
1.6. Glosario de términos	14
Capítulo 2. Marco referencial	15
2.1. Estrategias didácticas	15
2.2. Aprendizaje de las matemáticas.....	20
2.2.1. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).....	25
2.2.2. Enseñanza de las matemáticas basada en proyectos	27
2.3. Procesos de enseñanza de las matemáticas	28
2.3.1. Situación problema.....	34
2.3.2. Enseñanza-aprendizaje de las matemáticas orientada hacia los objetivos formativos.....	35
2.4. Rendimiento académico	37
Capítulo 3. Método	42
3.1. Enfoque metodológico	42

3.2 Población.....	45
3.2.1. Población y características.....	45
3.2.2. Muestra.....	46
3.3 Categorización.....	48
3.4 Instrumentos.....	49
3.4.1. Encuesta.....	49
3.4.2. Observación directa.....	50
3.4.3. Cuestionario.....	50
3.4.4. Revisión documental.....	51
3.5 Validación de instrumentos.....	52
3.5.1. Juicio de expertos.....	52
3.5.2. Pilotaje.....	54
3.6 Procedimiento.....	56
3.6.1. Fases.....	57
3.6.2. Cronograma.....	58
3.7 Análisis de datos.....	58
Capítulo 4. Análisis de resultados.....	61
4.1. Estrategias didácticas de enseñanza.....	61
4.2. Estrategias didácticas de aprendizaje.....	66
4.3. Rendimiento académico.....	78
Capítulo 5. Conclusiones.....	82
5.1 Principales hallazgos.....	82
5.2 Generación de nuevas ideas.....	83
5.3 Respuesta a la pregunta de investigación y objetivos.....	83
5.3.1. A la identificación de estrategias didácticas de enseñanza.....	86
5.3.2. Al reconocimiento de las estrategias didácticas de aprendizaje.....	87
5.3.3. A la relación entre las estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje y el rendimiento.....	87
5.4 Limitantes.....	88
5.5 Nuevas preguntas de investigación.....	89
5.6 Recomendaciones.....	89
Referencias.....	91
Apéndices.....	96
Apéndice A. Carta de consentimiento informado.....	96
Apéndice B. Instrumento.....	97
Apéndice C. Validación de instrumentos.....	103
Apéndice D. Currículo vitae de los expertos.....	105
Apéndice E. Evidencia de trabajo de campo.....	107
Apéndice F. Matriz de correlación.....	110
Apéndice G. Curriculum vitae.....	112

Introducción

“Aprender y enseñar matemáticas significa desarrollar, casi siempre, conocimientos matemáticos, aunque ellos se hayan creado o inventado hace más de cuatro mil años” (Wussing, 1998, citado por Sánchez, 2015, p. 65).

En la actualidad un número considerable de instituciones r } reflejan bajo rendimiento de sus estudiantes en el área de matemáticas, convirtiéndose esta en una problemática que requiere ser estudiada y dar solución a partir de la psicología educativa, la pedagogía, la didáctica, la ciencia y las teorías de aprendizaje, sin embargo, en algunos centros educativos dichas doctrinas no están incluidas en el proceso de enseñanza o no son tenidas en cuenta ni utilizadas en la práctica. El problema del rendimiento académico de las matemáticas ha sido y seguirá siendo un objeto de estudio de investigaciones, algunas han evidenciado que este flagelo se debe a la falta de implementación de estrategias didácticas modernas, flexibles y contextualizadas; lo que exige profundizar sobre los métodos de enseñanza y aprendizaje de la matemática.

Muchas de las estrategias metodológicas implementadas por el docente carecen de elementos que faciliten el desarrollo de las capacidades cognitivas de los estudiantes, sustentadas en métodos tradicionalistas que no despiertan el interés ni motivan al estudiante, debido a esta particularidad se hace necesario que el docente cuente con un amplio bagaje de estrategias metodológicas de enseñanza y aprendizaje con el propósito de promover aprendizajes matemáticos en los estudiantes, desarrollar en los estudiantes competencias para adquirir, codificar, interpretar y procesar información; este conjunto de técnicas puestas en marcha, durante los procesos de enseñanza y aprendizaje reflejan el mejoramiento cognitivo y el alcance de los objetivos según el área y el nivel educativo del estudiante.

Así, las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje como lo expresa Melquiades (2014):

Son de suma importancia para poder aspirar a un aprendizaje constructivo y significativo para el logro académico lógico-matemático, para ello es necesario que se utilicen recursos y material didáctico, como medio innovador y generador de nuevas formas de enseñar y aprender matemáticas, obteniendo mayor rendimiento escolar, razonamiento y análisis de los contenidos (p.57).

Considerando los aspectos mencionados, con la presente investigación se pretende estudiar y analizar el fenómeno de la incidencia de las estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas por el docente para el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes, si las mismas constituyen una herramienta clave para el aprendizaje matemático en la educación básica y mejorar los proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo el docente un facilitador de métodos de razonamiento básico requeridos para analizar, plantear y resolver ejercicios cuya ejecución permita ampliar sus conocimientos.

De esta manera, se formuló el siguiente interrogante de investigación: ¿Cuál es la incidencia de las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento?

Para lo cual en un primer capítulo se presentan los antecedentes relacionados con esta investigación, el planteamiento y justificación del problema de investigación, los objetivos, así como las delimitaciones y limitaciones de la misma.

En un segundo capítulo, se revisará el marco referencial de la investigación, en el cual se desarrollaron los conceptos de estrategias didácticas, procesos de enseñanza y aprendizaje de las

matemáticas, rendimiento académico. A su vez, en el tercer capítulo se desarrolla todo lo concerniente a la metodología de investigación, enfoque, alcance, población, muestra, instrumentos y análisis de datos.

Finalmente, en el capítulo 4 se analizan los resultados de la investigación y en el capítulo 5 las conclusiones de la misma, donde se da respuesta a la pregunta de investigación y a los objetivos planteados.

Capítulo 1. Planteamiento del problema de investigación

Este capítulo, recoge el diagnóstico general como referente contextual específico en el proceso de investigación (descripción del problema, justificación y objetivos), y al contexto en donde se desarrolla (Estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento. Inicialmente, se explicará cómo incide el proceso de la exploración del fenómeno de las estrategias didácticas en la descripción del problema que se expone a continuación.

1.1 Antecedentes

En los últimos cinco años se han desarrollado algunas investigaciones que guardan relación con las estrategias didácticas para generar aprendizajes significativos en el área de matemáticas; para la presente exploración se tomaron como referentes algunas investigaciones de revistas científicas y tesis de maestría realizadas tanto en Europa, América Latina y Colombia.

En el continente europeo la tesis titulada “Estrategias didácticas dirigidas a la enseñanza de la matemática en un subsistema de Educación Básica” (Mendoza, 2017), el proyecto se orientó a la obtención del grado de Magister en Desarrollo Curricular, evidenciando que las estrategias son más eficaces para el aprendizaje significativo en matemáticas, orientada a la investigación proyectiva, en una muestra poblacional de un docente y 25 estudiantes de quinto grado. Para la recolección de la información se utilizaron la encuesta y la observación. El autor describe que utilizar estrategias contextualizadas en un ambiente agradable y acogedor, garantiza la creatividad, reflexión y aprendizaje del estudiante, a partir de su investigación extienden una invitación a docentes del área de matemáticas, sugiriendo la aplicación de estrategias didácticas,

enfocadas a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, ya que estas despiertan el interés y aprendizaje por el área.

En Latinoamérica, en Costa Rica, en la investigación: “Estrategias didácticas para la enseñanza y aprendizaje de la matemática” (Espelata, Fonseca , & Zamora, 2016) los hallazgos evidencian que existe desconocimiento de estrategias didácticas, métodos, técnicas y actividades, como herramientas pedagógicas que potencializan los saberes matemáticos en los estudiantes; se demuestra que las estrategias que el docente utiliza, en su mayoría, son de carácter tradicional y de acuerdo a su convicción. Además, sostienen que existe una desvinculación parcial de las estrategias con el contenido y el contexto.

En Nicaragua, en la tesis de nombre: “Estrategias didácticas que implementan los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el departamento de Matagalpa, segundo semestre 2016” (Pastran & Mangas , 2016), se evidencia que los procedimientos utilizados por el docente no generan impacto en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, precisamente por el poco dominio y desconocimiento de las mismas; describen que en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, es indispensable que el docente planifique e implemente estrategias que le permitan al educando aprender, analizar, crear y resolver problemas a partir de la reflexión.

Otra tesis, realizada en Ecuador, titulada: “Las estrategias didácticas en la enseñanza de las matemáticas y la incidencia en el desarrollo del pensamiento lógico de los estudiantes de educación básica superior de la Universidad Educativa “5 de junio” de la ciudad de Babahoyo, Provincia de los Ríos” (Mendoza & Zúñiga, 2014), describe que los docentes del área de matemáticas, regularmente, aplican estrategias novedosas para potencializar el pensamiento lógico-racional del estudiante, reconociendo lo esencial e indispensable de implementar, en el

proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, estrategias didácticas flexibles y contextualizadas. Un gran porcentaje de los encuestados manifestaron su desagrado por las clases de matemáticas, esto, posiblemente se debe a que las estrategias utilizadas por el docente no despiertan la motivación e interés de los estudiantes para acercarse al aprendizaje de las matemáticas.

En la misma línea, el estudio: “Estrategias metodológicas en el aula para mejorar el rendimiento académico” en el cual plantea como objetivo utilizar Estrategias Metodológicas en los procesos de formación de los niños y niñas de séptimo año educación general básica escuela “Gabriela mistral” en Guaranda-Ecuador (Velasco, 2014).

Para ello, la idea era realizar un taller de capacitación a estudiantes y docentes en estrategias metodológicas e innovadoras para mejorar el rendimiento académico; tomando como diseño metodológico un estudio descriptivo de campo y la técnica e instrumento para la obtención de la información por medio de una encuesta; en una muestra poblacional de 85 participantes. El análisis estadístico demostró significativo el taller, debido a que cumplió con las expectativas de los docentes y de la investigación. Los hallazgos más importantes del estudio indican que “los docentes no motivan la participación de los estudiantes en la construcción del conocimiento, y las prácticas pedagógicas responden a los modelos educativos tradicionales” (p.117), asimismo, se encontró que las estrategias metodológicas, proporcionadas a los docentes, son una opción idónea para dar solución a esta problemática.

En la escuela, “Adolfo Jurado González”, en Ecuador, se llevó a cabo una investigación sobre las estrategias metodológicas y su influencia en el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de séptimo grado, con el objetivo de determinar rutas metodológicas que influyen de manera directa en el aprendizaje de las matemáticas; (Bayas, 2019), a través de esta

investigación se logró demostrar que “algunas de las estrategias metodológicas que emplean los docentes, en las clases de matemáticas, son tradicionales y no despiertan el interés de los estudiantes”(p.12). Según él, las estrategias más eficientes son aquellas que motivan al estudiante al aprendizaje por medio de la resolución de problemas de su entorno.

En Colombia, la tesis de grado titulada: “Estrategias Didácticas de Aprendizaje en Matemáticas”, (Cárdenas, 2017), propone implementar algunas estrategias como el juego, el cine, la resolución de problemas, la modelación y la utilización de programas de computación; en ella evidencia que la motivación juega un papel fundamental en la enseñanza de las matemáticas, ya que el estímulo constante al estudiante permite que centre su atención en el aprendizaje, por tal motivo el docente de matemáticas debe estimular al estudiante, y con ello garantizará, en gran medida, el logro de su aprendizaje. El autor afirma que existe una correlación entre lo cognitivo y afectivo, ambos son factores determinantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; recomienda al docente implementar modelos pedagógicos durante el desarrollo de las clases, ya que su utilización dará a sus clases otra perspectiva.

En la investigación de Córdoba (2019) llamada: “Propuesta pedagógica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”, se evidencia la necesidad de implementar un proyecto pedagógico con miras a fortalecer el pensamiento numérico y mejorar las habilidades de los estudiantes en el área de matemáticas y así lograr buenos resultados en las pruebas internas y externas del MEN. Para tal fin diseñó e implementó un modelo pedagógico con la unidad facilitadora solidaria llamada Belisol, este modelo permite a los estudiantes manejar situaciones problemas de la vida diaria, aumentar sus habilidades y destrezas, desarrollar competencias, y convivir en armonía, respetando las normas y valores institucionales.

En el mismo territorio, la investigación para la obtención del título de especialista, llamada: “Implementación de estrategias pedagógicas basadas en las TIC para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los números enteros en el área de matemáticas grado séptimo”, (Bonilla, 2015), evidenció una estrategia pedagógica basada en las TIC para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los números enteros. El estudio arrojó que la apatía y desmotivación de los estudiantes por las matemáticas reside en la poca utilización de herramientas tecnológicas en las clases, y que “la implementación de programas y recursos educativos digitales en el aula proporcionó interés en el área de matemáticas del grado séptimo A (7°)” (p. 96).

En la misma línea, se realizó un estudio titulado: “Estrategia pedagógica medida por las TIC en el aprendizaje de los estudiantes de séptimo en el área de matemáticas de la IED Pestalozzi, es una estrategia pedagógica y didáctica apoyada en la informática para que los estudiantes se motiven y mejoren su rendimiento académico en el área de las matemáticas”, (Pacheco, 2017). Los resultados revelaron que el uso de plataformas y programas tecnológicos, como estrategias pedagógicas y didácticas para la enseñanza de las matemáticas, en el grado séptimo, mejoran considerablemente el rendimiento académico de los estudiantes en el área, además, a partir de su utilización, los estudiantes adquieren habilidades y destrezas producto de la interacción.

En el artículo titulado: “Incidencia de la estrategia didáctica de resolución de problemas en el aprendizaje significativo de matemática IV, ingeniería civil en la Universidad privada de Tacna, 2014” (Atencio, 2019) , se comprobó que la “aplicación de estrategias de resolución de problemas, tienen alta incidencia en los resultados de los aprendizajes significativos”, donde los estudiantes, a partir de la utilización de dicha estrategia, alcanzaron un buen nivel en las pruebas realizadas.

Otra investigación está relacionada con las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en los estudiantes de 5° entre los 12 y 16 años de edad, de la Institución Pública Policarpa Salavarrieta; (Lastre & De la Rosa , 2016), en la que se buscó demostrar si las estrategias de aprendizaje constituyen una herramienta clave para que los estudiantes faciliten su aprendizaje, tomando como metodología un estudio no experimental de diseño selectivo, para el cual se empleó una muestra de 60 participantes. La escala empleada como instrumento de recolección fue la Escala de Estrategias de Aprendizaje ACRA de Román y Gallego (1994), obteniendo como resultado una correlación estadísticamente significativa entre las estrategias y el rendimiento académico. Los autores concluyeron que, “del empleo adecuado de estrategias de aprendizaje dependerá el alcance de un rendimiento académico” (p.87).

Las investigaciones precedentes tienen gran relación debido a que aportan referentes metodológicos y conceptuales de gran significado para la investigación en curso, esto debido a que proponen estrategias didácticas para generar aprendizajes significativos en el área de matemáticas y muestran, estadísticamente, la correlación entre las estrategias didácticas implementadas y los logros alcanzados. Por otro lado, enumeran algunas estrategias didácticas que se pueden implementar en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, las cuales están encaminadas a mejorar los conocimientos de los estudiantes, fortaleciendo en ellos verdaderos aprendizajes significativos. Y para terminar confirman que la implementación de estrategias didácticas es indispensable para la enseñanza de las matemáticas, apoyando y dando paso con esta afirmación a la investigación en proceso.

1.2 Descripción y formulación del problema de investigación

En la actualidad el aprendizaje exitoso de las matemáticas es un desafío para todos los Estados y nuestro país no es ajeno a esta situación, esto debido a el estudio realizado por la

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE-2016), en Perú, Colombia, Brasil y Argentina denominado: “países con peor rendimiento académico en ciencias, matemáticas y lectura” (BBC MUNDO-2017), demostró que una gran cantidad de población *carece de habilidades básicas* en dichas áreas. Los resultados obtenidos de este estudio revelaron que Colombia, en lectura, alcanza un 51% y en ciencias el 56%, mientras que, en matemáticas, el 73,8% de los estudiantes se encuentran debajo del promedio de rendimiento.

En estas mismas condiciones, se encuentra la Institución Educativa Margento, que de acuerdo con los resultados de la evaluación de desempeño académico institucional prueba Saber 2014-2017 (cuatrienio) y 2018 aplicadas por el Instituto Colombiano de Fomento de la Educación Superior (ICFES), permiten observar, de acuerdo a los resultados, que los estudiantes presentan desempeño bajo en el área de matemáticas, y de acuerdo al diagnóstico realizado por los docentes, muestran mayor dificultad en la resolución de problemas.

Dicha problemática, generalmente involucra al profesorado en términos de su praxis pedagógica, formación y perfeccionamiento, entre otros factores, como el desinterés del estudiante, la familia y la escuela, todo esto evidencia la complejidad y multifactorialidad en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, lo que amerita una indagación y un análisis de datos con el fin de diseñar una propuesta encaminada a dar solución a esta problemática.

Para conocer las causas de dicha situación, es necesario estudiar las estrategias didácticas implementadas en el proceso de enseñanza –aprendizaje de las matemáticas. En la Institución Educativa Margento, en el nivel de básica secundaria, se puede afirmar que uno de los problemas que enfrenta el docente es la carencia de estrategias y recursos didácticos, lo cual va en contravía de la enseñanza de las matemáticas; otro problema es la falta de capacitación constante que le

permita al docente renovar su metodología de enseñanza, teniendo en cuenta que esta debe ser variada.

La mayor dificultad, en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, radica en la acción tradicionalista del docente, basado en un método pedagógico arcaico, obsoleto, repetitivo, memorístico, atrasado, ofreciendo una enseñanza superficial que, a los pocos días, es olvidada por el estudiante. Por esta razón, los teóricos en educación de las matemáticas deben tener una constante capacitación y estar abiertos a los cambios en las didácticas, teniendo en cuenta las exigencias del mundo actual (Guzman, 2017).

Muchos docentes caen en la monotonía de las mismas estrategias que, en ocasiones, son aburridoras y poco creativas, son indiferentes en la búsqueda de nuevos materiales didácticos, recursos y estrategias metodológicas para hacer más eficiente y emotiva sus clases. Tanto es así, que en la Institución Educativa Margento los estudiantes de séptimo grado muestran gran desinterés y apatía en el desarrollo de las clases de matemáticas, y esto se ve reflejado en la reprobación de un número considerable de estudiantes.

Con base en lo anterior, es lógico afirmar que la implementación de diversas estrategias didácticas puede constituirse en una alternativa de gran importancia en el desarrollo de los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, estas estrategias deben estar estructuradas de manera pedagógica y encaminada a estimular el conocimiento preexistente de los estudiantes.

El docente debe buscar las herramientas necesarias que le permitan generar aprendizajes significativos en sus estudiantes, programar diferentes actividades las cuales posibiliten que utilicen diferentes recursos provenientes de sus múltiples inteligencias para el aprendizaje y desarrollo de capacidades, elaborando propuestas de aprendizajes en el aula, propiciando y

certificando que los estudiantes han incorporado los aprendizajes, por lo que también es fundamental planificar sus propuestas curriculares (Campos, 2010).

Lastimosamente, los estudiantes ven las matemáticas como un área complicada, por lo que, en diversas ocasiones, se niegan a resolver problemas matemáticos de manera autónoma e independiente, muchos se dedican a ser espectadores, copian y repiten mecánicamente lo enseñado por el docente, memorizan ecuaciones, algoritmos y fórmulas constantemente. Todos los aspectos mencionados anteriormente influyen de forma directa en el aprendizaje del estudiante, por tal motivo, se puede afirmar que, el bajo rendimiento que presentan los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Margento en el área de matemáticas, tiene su origen en la falta de implantación de estrategias didácticas contextualizadas y en la poca participación, apatía y desinterés que muestran los estudiantes durante el desarrollo de las clases.

Teniendo en cuenta las consideraciones antes mencionadas, y con el propósito de generar aportes significativos al tema de investigación, surgieron los siguientes interrogantes: ¿Cuál es la incidencia de las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento?, ¿Cuáles son las estrategias que los docentes de matemáticas utilizan en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la Institución Educativa Margento?, ¿Las estrategias didácticas utilizadas por el docente motivan y despiertan el interés del estudiante por aprender?.

El propósito de esta investigación es demostrar cómo, a partir de la utilización de estrategias didácticas en el aula, los estudiantes pueden mejorar, significativamente, su rendimiento académico en el área de matemáticas, además, brindar a los docentes unas

herramientas y recursos didácticos que les permitan desarrollar sus clases de manera agradable, motivadora, y que despierten el interés de sus educandos.

1.3 Justificación

La enseñanza de las matemáticas tiene como propósito fomentar actitudes y valores en los niños y niñas, orientados a la adquisición de conocimientos claros y extensos, por lo que se requiere la utilización de estrategias didácticas que promuevan el desarrollo de capacidades y competencias para analizar, interpretar y asociar los aprendizajes, aportando al crecimiento cultural de su contexto para transformarlo, siendo una persona crítica, innovadora, reflexiva, íntegra y autónoma.

Por tal motivo, es de vital importancia que el docente planifique sus clases en función de las necesidades de los educandos, y estas a la vez estén fundamentadas en modelos, teorías y estilos de aprendizajes, las cuales permiten acceder a los elementos necesarios para contribuir al rendimiento académico de sus estudiantes. Esta investigación es de gran importancia para docentes y estudiantes de la Institución Educativa Margento, pues les posibilita nuevas estrategias didácticas, de acuerdo a su contexto, para que los estudiantes desarrollen su capacidad lógica- racional, y así mejorar su rendimiento académico.

En la investigación referida con anterioridad, se evidencia, de manera significativa, la necesidad de facilitar a los docentes, estrategias didácticas que han sido diseñadas y estructuradas bajo los conceptos teóricos de la pedagogía con el propósito de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento, y, al mismo tiempo, aportar a los docentes del área de matemáticas, estrategias significativas que los faculten para motivar e incentivar a sus estudiantes amor por el área.

Por otra parte, la importancia de esta justificación está centrada en la necesidad de mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, fundamentado en un enfoque sociocultural cognoscitivista, según el entorno social del educando; donde se plantea el uso de estrategias didácticas incorporadas en el currículo, de tal forma que puedan favorecer la capacidad crítica, constructiva, reflexiva, innovadora, desarrollar habilidades y actitudes que favorezcan el aprendizaje significativo de los estudiantes.

De igual manera, se debe establecer una estrategia didáctica viable y concreta que busca facilitar al docente mejorar los aprendizajes en el aula. Para ello, es necesario que exista una estrecha relación entre el docente, la familia y el centro educativo, así mismo, el entorno que rodea al estudiante para su enseñanza debe ser congruente y lograr la planificación y aplicación exitosa de estrategias didácticas enfocadas a la enseñanza de la matemática, las cuales puedan responder a las exigencias de las pruebas nacionales e internacionales.

De acuerdo a lo anterior, es importante señalar que las estrategias utilizadas requieren que los estudiantes apliquen los conocimientos, competencias, habilidades y destrezas al contenido académico aprendido; dichas estrategias deben facilitar su participación activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje y, de esta manera, lo llevará a obtener mayor retroalimentación y aprendizaje, al mismo tiempo, podrán realizar sus tareas y demás obligaciones con amor, entusiasmo y ser más participativos en su proceso educativo.

1.4 Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Determinar la incidencia de las estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento.

1.4.2. Objetivos específicos

- Identificar las estrategias didácticas utilizadas en la INEMAR para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.
- Reconocer las estrategias didácticas de aprendizaje que fortalecen los conocimientos matemáticos de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.
- Determinar la correlación existente entre las estrategias de enseñanza- aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.

1.5 Delimitación y limitaciones

1.5.1. Delimitación. El contexto dentro del cual se realizará esta investigación es la Institución Educativa Margento, la cual cuenta con una población de 487 estudiantes; ubicada en el Corregimiento de Margento, en la margen izquierda del río Cauca en la Ciudad de Caucasia. Fundado en 1912, es un colegio de carácter público, con modalidad académica a partir de la Resolución 004179 del 13 de febrero de 1990 y respaldada por lo establecido en el artículo 208 de la Ley 115 de 1994.

La institución, es una entidad de carácter mixta, calendario A, ofrece los niveles de preescolar, primaria, básica y media en jornada diurna. Actualmente, cuenta con 5 sedes anexas, sede Santa Isabel, sede Villa del Socorro, sede Villa Risaralda, sede Trinidad y sede la Unión, en ellas se ofrece educación en los niveles de preescolar y primaria.

Dentro de los límites teóricos en lo que se apoya el proyecto de estudio, se encuentra el aprendizaje significativo, uso de estrategias didácticas, aprendizaje, enseñanza, rendimiento académico, proceso formativo y proceso de enseñanza, no obstante, podrían surgir algunos subtemas que fortalezcan y complementen los ya expuestos.

El límite temporal será de 24 meses, por lo cual es necesario organizar los tiempos, de tal manera que permitan su desarrollo a lo largo de este periodo, sin embargo, cabe resaltar que pueden surgir algunos inconvenientes que dificulten la entrega en el tiempo establecido.

1.5.2. Limitaciones

* Desinterés y apatía paulatina hacia la educación por parte de los estudiantes, esto posiblemente debido a la enseñanza tradicional, instruccional y arcaica, carente de elementos motivadores y de estrategias para la adquisición de un verdadero aprendizaje significativo, de igual manera, es importante garantizar la permanencia de los estudiantes en los centros educativos.

* El paradigma de que las matemáticas son difíciles y complejas, donde hay que tener un sinnúmero de habilidades y conocimientos como algoritmos, ecuaciones, fórmulas para la resolución de ejercicios o problemas de manera lógica y racional.

* Poca participación de la población elegida en la aplicación de los instrumentos, así como demora en la tabulación y análisis de la información por falta de tiempo de la investigadora.

* La falta de capacitación constante de docentes que les permita renovar y cambiar algunas prácticas de enseñanza encaminadas a mejorar las capacidades cognitivas de sus alumnos.

1.6 Glosario de términos

- **Aprendizaje significativo:** Según Ausubel (1998), “es aquel que conduce a la creación de estructura de conocimiento mediante la relación sustantiva entre la nueva información y las ideas previas de los estudiantes” (p. 12).

- **Estrategias didácticas:** “Conjunto planificado de acciones y técnicas que conducen a la consecución de objetivos procedimentales durante el proceso educativo” (Benito, 2000, p.112).
- **Aprendizaje:** El aprendizaje, según el Diccionario de la Real Academia Española (2008) “es el acto o efecto de aprender”.
- **Enseñanza:** Es la trasmisión de conocimientos, saberes, técnicas, habilidades.
- **Rendimiento académico:** “nivel de conocimientos demostrado en un área o materia comparado con la norma de edad y nivel académico” (Jiménez, 2000, p.251).

Capítulo 2. Marco referencial

Esta investigación en el área de matemáticas, “estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento” contiene una serie de referencias, sobre las estrategias didácticas como herramientas fundamentales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, entre ellas estrategias de enseñanza y estrategias de aprendizaje; se plantean, además, algunas teorías sobre el aprendizaje de las matemáticas, enseñanza de las matemáticas, aportes sobre el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), planteamiento de situación problema y los estándares básicos de competencias del área de matemáticas.

Igualmente se hace una referencia a los pensamientos (pensamiento numéricos y sistemas numéricos, pensamiento aleatorio y sistema de datos, pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos, pensamiento espacial y sistemas geométricos, y pensamiento métrico y sistemas de medidas), teniendo en cuenta que son partes de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se encuentran en los lineamientos curriculares del área de matemáticas en el Ministerio de Educación Nacional MEN (1998) y algunas definiciones sobre procesos formativos, rol del docente, rol del estudiante, rol del contexto y rol de los recursos y finalmente teorías y conceptos de rendimiento académico.

2.1. Estrategias didácticas

Las estrategias didácticas cada día adquieren mayor importancia dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, las cuales permiten enseñar contenidos matemáticos que le facilitan al estudiante construir su aprendizaje. Estas además brindan al docente facultad de innovar, implementar y plantear alternativas de enseñanza, en este sentido las estrategias didácticas “son

el conjunto de acciones que lleva a cabo el docente con clara y explícita intencionalidad pedagógica (Villalobos, 2002, citado por Flores, 2014, p. 45). Otra definición de FEO (2010) citado por Bernate (2014), plantea que:

Las estrategias didácticas son los procedimientos (métodos, técnicas, actividades) por los cuales el docente y los estudiantes, organizan las acciones de manera consciente para construir y lograr metas previstas e imprevistas en el proceso enseñanza y aprendizaje, adaptándose a las necesidades de los participantes de manera significativa (p. 26).

Las estrategias didácticas posibilitan la empleabilidad de recursos didácticos que le brindan al docente técnicas de enseñanza que se le proporcionan al estudiante para facilitar el alcance de los objetivos de aprendizaje; estas son de gran importancia dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, por medio de ellas los contenidos pueden ser enseñados desde diferentes perspectivas con el fin de construir nuevos aprendizajes, dichas estrategias se implementan eligiendo las actividades y prácticas pedagógicas en cada una de las etapas de formación, así como en los métodos y recursos de la docencia (García, 2013).

Para Vilorio y Godoy (2010), las consideran como una “serie de pasos, habilidades, métodos, técnicas y recursos que se planifican de manera flexible para ayudar al educando a obtener un aprendizaje significativo (p. 105), es decir, el docente de manera particular diseñará y organizará en el aula estrategias que potencialicen el desarrollo intelectual del estudiante.

Dichas estrategias permitirán al docente implementar e innovar en el proceso de enseñanza haciendo uso de técnicas, métodos, recursos, estrategias, material didáctico, que faciliten la aprensión del conocimiento, para que a un estudiante se le facilite el aprendizaje, es necesario el uso de estrategias dado que estas beneficiarán la comprensión de contenidos,

participación del estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en los contenidos matemáticos. De acuerdo con Schunk (1997), el uso de estrategias es una parte integral de las actividades de aprendizaje y consisten en técnicas para crear y mantener un clima de aprendizaje positivo y a la vez constituyen formas de superar la ansiedad ante los exámenes, de mejorar la autosuficiencia, de precisar el valor del aprendizaje...” (p.363).

Autores como Díaz y Hernández (1999), las definen como: “los procedimientos o recursos utilizados por el agente de enseñanza para promover aprendizajes significativos, facilitando intencionalmente un procesamiento del contenido nuevo de manera más profunda y consciente” (p.70).

Estas estrategias se clasifican de acuerdo con los momentos que experimenta quien enseña las cuales pueden incluirse un antes (preinstruccionales), durante (coinstruccionales) y después (posinstruccionales).

Estrategias pre-instruccionales: preparan y alertan al estudiante en relación a qué y cómo aprender, algunas estrategias preinstruccionales son los objetivos y el organizador previo, los primeros establecen las condiciones, el tipo de actividad y la forma de evaluación del aprendizaje del estudiante; los segundos mencionan la información de tipo introductoria y contextual que utiliza el profesor al inicio de la clase (Díaz y Hernández, 1999, p.81).

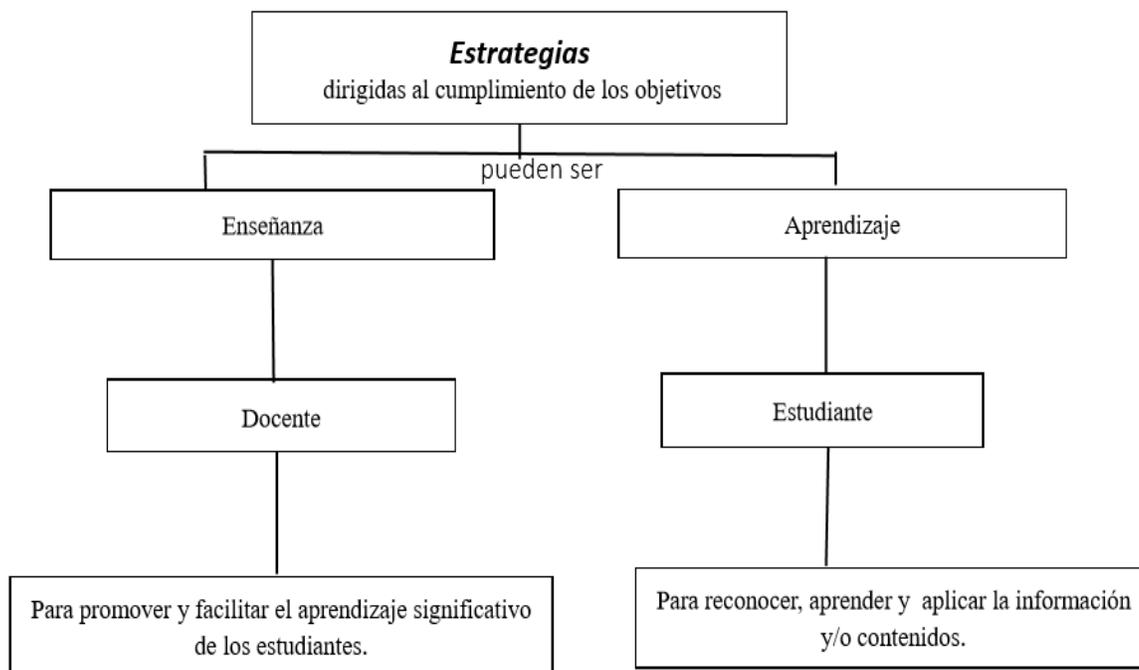
Estrategias co-instruccionales: apoyan los contenidos curriculares durante el proceso de enseñanza, relacionadas con las metodologías que facilitan la explicación de los contenidos y su apropiación por parte de quien aprende. Estas estrategias incluyen herramientas didácticas, entre ellas están las claves discursivas, la inclusión de preguntas,

ilustraciones, redes semánticas, mapas conceptuales y analogías (Díaz y Hernández, 1999, p.81).

Estrategias post-instruccionales: se presentan después del contenido aprendido, permitiendo al estudiante formarse una visión crítica del material y valorar su propio aprendizaje (Díaz y Hernández, 1999, p.81).

Es importante mencionar que la utilización e implementación de estrategias contextualizadas en el aula, constituyen una herramienta esencial para que el estudiante facilite su aprendizaje, mediante un conjunto de técnicas y habilidades colocadas en funcionamiento durante el proceso de enseñanza y aprendizaje. Los docentes como uno de los principales agentes del proceso educativo en la enseñanza y aprendizaje, deben ser competentes en cuanto al diseño y planificación de estrategias didácticas para el desarrollo de sus clases, asimismo en la ejecución de material didáctico que le permitan que los estudiantes aprendan significativamente. Tapia (1997), describe dos tipos de estrategias didácticas: las de aprendizaje y las de enseñanza, definidas en el siguiente esquema:

Tabla 1: Mapa de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje



Elaboración propia a partir de (Tapia, 1997).

En cuanto a las estrategias de aprendizaje por su parte, Moreno, Pérez y Palma (2007), citados por (Lastre & De la Rosa , 2016) las conciben como la toma de decisiones, que el estudiante conscientemente realiza con la intención de seleccionar, filtrar y escoger el conocimiento que necesita para la consecución de una tarea (p. 89).

Lastre y De la Rosa (2016), afirman que: “las estrategias de aprendizaje, le facilitan al estudiante la aprehensión del conocimiento de manera más sencilla, esquemática y estratégica, pues el estudiante pone en marcha estrategias y tácticas fáciles de aplicar que le garantizan no solo la retención de la información, sino además su almacenamiento y la utilización o puesta en escena de esa información aprendida” (p. 90). Los autores Román & Gallego (2008), distinguen cuatro estrategias de mucha utilidad en los procesos educativos para el diseño curricular

implementados desde cada área y/o asignatura, las cuales facilitan a los estudiantes incorporar de manera eficaz los aprendizajes. Estas estrategias son:

Estrategias de adquisición de información: estas estrategias, permiten al estudiante adquirir los conocimientos a través de esquemas mentales, sensitivos o conductuales. Estas estrategias despiertan la atención del educando y optimizan el proceso de repetición.

Estrategias de codificación de información: Son una serie de procedimientos que enlazan los conocimientos previos con los existentes, dichos conocimientos se relacionan de tal manera que perduran en la memoria del estudiante, lo cual posibilita la integración de la estructura cognitiva, permitiéndole acceder a sus conocimientos desde sus recuerdos, es decir, la información se traslada desde la MCP a la MLP. A este grupo pertenecen: las estrategias nemotécnicas, de elaboración y de organización.

Estrategias de recuperación de información: cuando la información es filtrada, seleccionada y codificada por el estudiante, es comprobada o restaurada, esto para saber si verdaderamente existe en la mente del estudiante. Para lograr esto, el docente debe realizar actividades que le permiten al estudiante confrontar a través de situaciones, respuestas que obliguen a hacer uso de su estructura cognitiva a través de recuerdos o recuperación de la información. Algunas de ellas son las estrategias de búsqueda y de generación de respuesta.

Estrategias de apoyo al procesamiento: Finalmente esta última estrategia permite al estudiante a través de un proceso meta-cognitivo, incorporar de manera eficaz los aprendizajes, después de pasar por las etapas de adquisición, codificación y recuperación.

Es necesario que para el estudiante coloque en marcha los aprendizajes aprendidos deben existir otros elementos con un buen ambiente, motivación, es decir, elementos que se articulen con la estructura cognitiva de las estrategias didácticas.

2.2. Aprendizaje de las matemáticas

En ocasiones enseñar resulta un poco complicado ya que todo proceso de enseñanza no necesariamente produce aprendizaje, hoy día se sabe que el aprendizaje no depende exclusivamente del estudiante quien aprende, sino también de quien enseña (docente), como expone Freire (1994), “**quien enseña, aprende** al enseñar, y **quien aprende, también enseña al aprender**”. Aprender matemáticas es mucho más engorroso, esto debido a la complejidad de las matemáticas y la capacidad racional, analítica e interpretativa del estudiante; su aprendizaje no radica únicamente en la memorización de algoritmos, ecuaciones y procedimientos, sino en la habilidad de comprender, analizar y reflexionar a la hora de aplicar y utilizar los conocimientos aprendidos de acuerdo a la situación planteada.

Moreno (2006), afirma que “el aprendizaje en el campo de la matemática, se basa en la asociación de conceptos abstractos, que se acumulan y definen en la medida de su avance” (p.49). Para aprender, y en particular aprender matemáticas (Flores, 2011), argumenta que para aprender hay que “hacer” y este aprendizaje se da a través de la implementación de materiales y recursos en la enseñanza de las matemáticas ya que los materiales permiten que el estudiante haga.

A lo largo de la historia, específicamente en la psicología hubo algunas discordias entre partidos sobre cómo se da el aprendizaje de las matemáticas, algunos manifestaban que el aprendizaje se da por medio de la práctica y el ejercicio y los que defendían que esto no era suficiente ya que es necesario interiorizar conceptos y realizar razonamientos (Ruiz, 2011).

Existen muchos conceptos de la definición de aprendizaje desde la psicología, la pedagogía y la filosofía, en nuestro caso en particular para hablar de aprendizaje en matemáticas basado en dos enfoques principales, el primero hace referencia a la teoría del conductismo, la

cual define el aprendizaje como la adquisición de nuevas conductas o comportamientos y la teoría del cognoscitivismo quien afirma que el aprendizaje se compone de procesos mentales (Flores, Berenguer, Lupiáñez, Marín, Molina, 2011).

En las últimas décadas los estudios han revelado que las emociones ocupan un rol importante en el aprendizaje en matemáticas, al respecto Pekrun (2014) indica: “el aula es un lugar de emociones, en donde los estudiantes pueden experimentar una serie de estados, como entusiasmo, admiración, empatía, envidia hacia los pares, aburrimiento, persistencia, etc.” p.41). En algunos contextos asocian el aprendizaje de las matemáticas con la resolución de problemas, ya que en la matemática moderna los problemas y sus resoluciones son recursos significativos para acercar al estudiante al lenguaje matemático y su estructura formal.

Tanto es así que, en las últimas 3 décadas, la resolución de problemas ha sido considerada por algunos expertos como una actividad sumamente importante en el aprendizaje de las matemáticas. El grupo de investigación SUMMA de la Universidad de Medellín dedicado a la investigación de la enseñanza de algunas ciencias básicas entre ellas la matemática, plantea la resolución de problemas a partir de la utilización de métodos heurísticos por parte del docente y el estudiante; preguntas como:

¿Cuál es la incógnita?, ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición?, ¿Es un problema por resolver?, ¿Es un problema por demostrar?, ¿Es un problema rutinario?, ¿Conoces un problema relacionado con éste?, ¿Algún teorema o concepto es útil?, ¿Te hace falta un elemento auxiliar?, ¿Podrías imaginarte un problema análogo?, ¿Has empleado todos los datos?, entre otras, (Bedoya, Álvarez, Mesa, Saldarriaga y Rúa, 2007, p.12 citado por Córdoba, 2017).

Para lograr aprendizaje, que suele estar ligado a conceptos, los cognitivistas plantean diversas estrategias, como la basada en la resolución de problemas, o el empleo de diversos modelos de conceptos. Para el aprendizaje de las matemáticas en la comprensión de los conceptos, Dienes (1987), citado por Flores, Berenguer, Lupiáñez, Marín y Molina (2011), establece 5 principios:

- I. El aprendizaje matemático se realiza a través de experiencias concretas
- II. El aprendizaje tiene que arrancar de una situación significativa para los alumnos.
- III. La forma en que los aprendices puedan llegar a incorporar el concepto a su estructura mental es mediante un proceso de abstracción que requiere de modelos.
- IV. Una de las formas de conseguir que el aprendizaje sea significativo para los alumnos es mediante el aprendizaje por descubrimiento.
- V. No hay un único estilo de aprendizaje matemático para todos los alumnos.

El matemático Polya (1945, como se cita en May, 2015), en su libro “como plantear y resolver problemas” ideó un método de 4 pasos, los cuales, según él, son indispensables a la hora de resolver problemas matemáticos; para resolver un problema matemático se necesita:

Paso 1: entender el problema

- Preguntas como: ¿Cuál es la incógnita?,
- ¿Cuáles son los datos?, ¿Cuál es la condición?, ¿es la condición suficiente para determinar la incógnita?, ¿es suficiente?, ¿redundante?, ¿contradictoria?

Paso 2: configurar un plan

- ¿Te has encontrado con un problema semejante? ¿O has visto el mismo problema planteado en forma ligeramente diferente?

- ¿Conoces algún problema relacionado con éste? ¿Conoces algún teorema que te pueda ser útil? Mira atentamente la incógnita y trata de recordar un problema que sea familiar y que tenga la misma incógnita o una incógnita similar.
- He aquí un problema relacionado al tuyo y que ya has resuelto. ¿Puedes utilizarlo? ¿Puedes utilizar su resultado? ¿Puedes emplear su método? ¿Te hace falta introducir algún elemento auxiliar a fin de poder utilizarlo?
- ¿Puedes enunciar el problema de otra forma? ¿Puedes plantearlo en forma diferente nuevamente? Recurre a las definiciones.

Paso 3: ejecutar el plan

- Al ejecutar tu plan de la solución, comprueba cada uno de los pasos
- ¿Puedes ver claramente que el paso es correcto? ¿Puedes demostrarlo?

Paso 4: examinar la solución obtenida

- ¿Puedes verificar el resultado? ¿Puedes el razonamiento?
- ¿Puedes obtener el resultado en forma diferente? ¿Puedes verlo de golpe? ¿Puedes emplear el resultado o el método en algún otro problema? (p.319)

Lo cierto es que existen diversas formas de aprender matemáticas, y no solo los materiales y recursos contribuyen a aprender, sino la planificación, preparación y dominio del área por parte del docente, así mismo ser un excelente pedagogo y didacta de las matemáticas ya que estas características se constituyen en el puente, eslabón para que los estudiantes aprendan conocimientos matemáticos.

2.2.1 Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Antes de hablar del ABP, es necesario traer a colación qué es un problema y qué es un problema matemático.

Para Schoenfeld (1992) citado por (Córdoba , 2016) un problema es una herramienta para pensar matemáticamente (p.34). También Villa & Callejo (2005), usan el termino problema, para referirse a “una situación que plantea una cuestión matemática, cuyo método de solución no es inmediatamente accesible al sujeto que intenta responderla porque no dispone de un algoritmo que relaciona los datos y la incógnita o los datos y la conclusión y debe, por tanto, buscar, investigar, relacionar, implicar sus efectos; para hacer frente a una situación nueva” (p.73).

Charnay (1994), dice que: “un problema puede verse como una terna (situación-alumno entorno); el problema se da solo si el alumno percibe una dificultad, en ese sentido lo que es un problema para un estudiante no necesariamente lo es para otro” (citado por Córdoba, 2016, p.35). Por otro lado, Callejo (1994), establece que un problema matemático “es una situación cuya solución no es inmediatamente accesible al sujeto dado que no cuenta con un algoritmo que la resuelva de manera inmediata, esto implica que es un concepto relativo al sujeto que intenta resolverlo” (citado por Córdoba, 2016, p.35).

El aprendizaje basado en problemas (ABP), surge en los años cuarenta del siglo XX en la Facultad de Medicina de la Universidad de McMaster (Canadá) y se ha adoptado como una estrategia didáctica pedagógica en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. El aprendizaje basado en problema (ABP), “es una estrategia de enseñanza-aprendizaje en la que tanto la adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades y actitudes resultan importante, en el ABP un grupo pequeño de estudiantes se reúne, con la facilitación de un tutor, a analizar y resolver un problema seleccionado o diseñado especialmente para el logro de ciertos objetivos de aprendizaje” (MEN, 2010); esta metodología propone cimentar el aprendizaje de los estudiantes

a través del trabajo individual o trabajo cooperativo y su técnica consiste en posibilitar en el estudiante algunos aprendizajes, además es considerada una herramienta fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas.

El ABP es una metodología centrada en el aprendizaje, en la investigación y reflexión que siguen los estudiantes para llegar a una solución ante un problema planteado por el profesor (UPM, 2008, p.4); otro aporte de Borrows (1986), citado por (Córdoba, 2016) define el ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos. Escribano y Del Valle (2010), manifiestan que el ABP es una estrategia didáctica que requiere que los estudiantes sean los autores de su aprendizaje de tal forma que se auto-dirijan. En este método de enseñanza, el aprendizaje se centra en el estudiante, los docentes son facilitadores-gestores y los problemas son estímulos de aprendizaje.

De igual forma Prieto (2002) señala que: “el aprendizaje basado en problemas representa una estrategia eficaz y flexible que, a partir de lo que hacen los estudiantes, puede mejorar la calidad de su aprendizaje”. Así, el ABP ayuda al alumno a desarrollar y a trabajar diversas competencias.

Cabe resaltar que para lograr mayor objetividad a la hora de utilizar este método como herramienta de aprendizaje en el área de matemáticas y el estudiante logre aprendizaje exitoso, es importante acompañar su desarrollo con otros procesos, tal como lo mencionan Escribano y Del Valle (2010) quienes proponen 7 pasos, inicialmente se da a conocer el problema, luego se explican los detalles desconocidos para el estudiante, posteriormente se extraen las incógnitas y se aclaran las dudas, quinto se identifica lo que se pide y finalmente dar solución finalizando de esta manera el proceso.

2.2.2 Enseñanza de las matemáticas basada en proyectos

El aprendizaje basado en proyectos es un método pedagógico de enseñanza que permite a los estudiantes adquirir y desarrollar competencias producto de sus acciones. El estudiante pasa a ser un sujeto pasivo a personas inquietas que pueden reflexionar sobre diferentes temáticas e implementar estrategias de solución frente a situaciones problemáticas de cierta complejidad. En ese orden de ideas, Paulo Freire (1973), manifiesta que, esta estrategia rompe con esa idea en la cual los estudiantes son, solamente, recipientes pasivos de información.

Mediante la elaboración de proyectos los estudiantes buscan de manera organizada respuestas a situaciones de la vida diaria a través de un trabajo cooperativo entre estudiantes, docentes y demás miembros de la comunidad educativa (padres de familia, especialistas, etc). La idea es dar respuestas a un conjunto de interrogantes de una problemática o temas sociales, ambientales, entre otros, el cual se puede trabajar dentro o fuera del aula de clases. Es importante anotar que, tanto las actividades planteadas respecto al proyecto como las acciones desarrolladas por el estudiante para alcanzar las metas y el producto final son de suma importancia y de gran significado.

2.3 Procesos de enseñanza de las matemáticas

La matemática es entendida como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores centrados en la matemática y que se enseñan en un contexto escolar; en lo que compete a su enseñanza existen innumerables formas de enseñar, así mismo, algunos cuestionamientos a las mismas, principalmente en la aritmética. En la actualidad en el proceso de enseñanza de las matemáticas se derivan ciertas variables que dificultan el aprendizaje de los estudiantes y en muchas ocasiones son causantes de deserción y/o exclusión social, algunos factores atribuidos a esta problemáticas son: las falta de estrategias didácticas flexibles,

novedosas y contextualizadas, la concepción sobre las matemáticas, las prácticas pedagógicas, el dominio de contenidos, la utilización e implantación de materiales y recursos, la metodología, entre otros, siendo algunos de ellos susceptibles de esta investigación.

La matemáticas es una área de suma importancia en el proceso educativo, esto debido a sus aportes a las demás ciencias y además potencializa el pensamiento racional; su inclusión en el currículo en el proceso de enseñanza es obligatoria debido a que “han sido consideradas vitales para el desarrollo y funcionamiento de la sociedad, así como esencial en la formación integral de las personas, constituyéndose en elemento presente desde temprana edad en la vida de los niños y niñas” (Mora, 2003; Jimeno, 2006; Oliveros, 2011, citado por Herrera, Montenegro y Poveda, 2011, p. 260).

En este sentido de enseñar de y para la vida, la sociedad de hoy día requiere de personas con capacidades excepcionales que aprendan de manera rápida y continua, trabajen en equipos y sobre todo con capacidad crítica y analítica a la hora de interpretar información, por tal motivo se han fomentado acciones para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Con respecto a lo dicho el Ministerio de Educación Nacional (MEN,1998), como organismo oficial encargado de dirigir, regular y evaluar las políticas educativas y pedagógicas nacionales, manifiesta que: “el conocimiento matemático está conectado con la vida social del hombre por tal motivo concebir la enseñanza de la matemática como un cuerpo de conocimiento que surge de la elaboración intelectual y se aleja de la vida cotidiana, es como mutilar su fin en sí misma y tornarla en un conjunto de conocimientos abstractos de difícil comprensión y más aún de difícil uso práctico que amerite su estudio” (p.129)

En ese orden de ideas el (MEN, 2006), propone la enseñanza de las matemáticas a partir de competencias, definidas como “el conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, socio afectivas y psicomotoras para facilitar el desempeño flexible y eficaz” (p.47). En esta dinámica, la enseñanza de las matemáticas en Colombia se da desde los estándares de competencias a través de 3 dimensiones:

Conocimientos básicos: los cuales se relacionan con procesos específicos que desarrollan el pensamiento matemático y los sistemas propios del área. Estos son:

- Pensamiento numérico y sistema numérico: hace referencia a los conocimientos que poseen las personas acerca de los números y la habilidad para resolver situaciones matemáticas a partir de la reflexión.
- Pensamiento espacial y sistema geométrico: es una parte importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, esto debido a que potencializa el desarrollo cognitivo del estudiante a través de juicios de relación entre objetos y representar concepto de espacio, forma, tamaño y medida.
- El pensamiento aleatorio y los sistemas de datos: comprendido por la estadística y la probabilidad quienes organizan los sucesos fortuitos favoreciendo de esta manera ciencias como la biología, la medicina, la economía, la lingüística y las matemáticas.
- Pensamiento métrico y sistemas de medidas: referente a la medición, específicamente al proceso de medir el contexto.
- Pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos: hace referencia a la comprensión, percepción, identificación y caracterización cambiante del entorno.

Procesos generales: están comprendidos por aquellas tareas cognitivas que le van a permitir al estudiante desarrollar y potencializar su coeficiente intelectual. Estos son:

- La formulación, tratamiento y resolución de problemas, hace referencia a la manera de lograr los objetivos a partir de la fabricación de los aprendizajes matemáticos.
- La modelación, hace referencia a la manera concebir el mundo real a través de las matemáticas por medio de hallazgos de regularidades y relaciones.
- La comunicación, es la naturaleza de la matemática en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en la evaluación.
- El razonamiento, capacidad lógica y racional para realizar procedimientos mentales.
- La formulación, comparación y ejercitación de procedimientos, está relacionada con las formas de saber hacer, la cual consiste en permitir una mejor comprensión de las matemáticas a partir de las experiencias con miras a facilitar los procedimientos que los estudiantes pueden llegar a realizar.

Contexto: se entiende por contexto el ambiente, entorno físico o simbólico donde se desarrolla el estudiante y le dan sentido la actividad matemática. Desde los estándares básicos de competencia en matemática se define:

- Contexto inmediato o contexto del aula, como es natural en las Instituciones Educativas existen las aulas de clases, siendo estas el lugar físico donde se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Contexto escolar o contexto institucional, aquí se ubican todos los escenarios donde se realizan actividades educativas; las normas que rigen una institución

como el manual de convivencia, el PEI, el currículo, al igual que los docentes, estudiantes y todos los miembros de la comunidad educativa.

- Contexto extraescolar o contexto sociocultural, como su nombre lo indica hace referencia a los sucesos educativos que se dan por fuera de los planteles educativos, estos son la comunidad local, la religión, el país y el mundo (MEN, 1998)

Además, en la enseñanza de las matemáticas el (MEN, 2006) propone los estándares básicos de competencias en matemáticas como “los niveles de avance en procesos graduales, distribuidos en cinco conjuntos de grados (primero a tercero, cuarto a quinto, sexto a séptimo, octavo a noveno, y décimo a undécimo) con la intención de dar flexibilidad a la distribución de las actividades en el tiempo, apoyar la organización de ambientes y situaciones de aprendizaje significativas y comprensivas” (p.76)

Existen algunos enfoques y teorías relacionadas con la enseñanza de las matemáticas, entre las que sobresalen modelos, métodos y algunas fases de enseñanza; Murillo (2013), por su parte hace referencia a tres modelos: el modelo tradicional el cual considera las matemáticas como un conocimiento acabado y coloca la resolución de problemas en un segundo plano, el modelo de transición en contraposición del modelo tradicional da prioridad a la resolución de problemas como un aspecto esencial en la enseñanza de las matemáticas y por último el modelo constructivista el cual surge ante la problemática de la psicología de la enseñanza de las matemáticas como alternativa que facilita al estudiante la construcción de su propio conocimiento matemático y el más utilizado hoy día.

Entre los métodos y los procedimientos didácticos para la enseñanza de las matemáticas encontramos algunas corrientes psicológicas, epistemologías y pedagógicas como es el

estructuralismo conocido como la matemática moderna, se basa en el método deductivo que parte de lo particular a lo general; el mecanicismo de esta tendencia considera las matemáticas como un proceso acabado compuesto por reglas que los estudiantes deben aprender y luego utilizar en la solución de problemas; el empirismo considera las matemáticas como una herramienta para que los estudiantes resuelvan problemas a partir de sus experiencias con el contexto y finalmente el realismo, corriente contraria al empirismo, considera el método inductivo como un mecanismo que le permite al estudiante a partir de situaciones concretas fabricar prototipos universales.

Castillo (2009), propone tres fases metodológicas para la enseñanza de las matemáticas que son la fase operatoria, se refiere a las operaciones de cálculos matemáticos; la creatividad donde destaca la curiosidad como una cualidad innata que posee el estudiante la cual debe ser explotada al máximo en las actividades matemáticas y la modelación como una de las fundamentales debido a que permite plantear problemas a partir de situaciones reales.

Teniendo en cuenta las exigencias sociales y los nuevos retos educativos a los que se enfrenta los estudiantes, es pertinente que las actividades utilizadas para la enseñanza de las matemáticas estén centradas a potencializar el desarrollo cognitivo, especialmente en los procesos de clasificación, ordenación, abstracción, generalización, representación, argumentación y juicio crítico, entre otros (Murillo, 2013).

2.3.1 Situación problema

La situación problemática es una estrategia importante en la enseñanza de las matemáticas. Una situación problema es un prototipo de ejercicio para plantear y resolver problemas matemáticos donde hay una serie de interrogantes que serán resueltos a partir de la conceptualización, simbolización y aplicación significativa de conceptos.

Retomando a Córdoba (2016) según Roegier y Peyser una situación problema “es un tipo de ejercicio complejo que le permite articular recursos en pos de una solución adecuada” (p.37). Otra postura de Mesa (1998), afirma que las situaciones problema permiten: “[...] desplazar la actividad del docente como transmisor del conocimiento hacia el estudiante, quien a través de su participación deseando conocer por él mismo, anticipando respuestas, aplicando esquemas de solución, verificando procesos, confrontando resultados, buscando alternativas, planteando otros interrogantes logra construir su propio aprendizaje” (p.12).

Desde los lineamientos curriculares el MEN (1988), plantea lo siguiente: “a través de situaciones problemáticas procedentes de la vida diaria, de las matemáticas y de las otras ciencias es el contexto más propicio para poner en práctica el aprendizaje activo, la inmersión de las matemáticas en la cultura, el desarrollo de procesos de pensamiento y para contribuir significativamente tanto al sentido como a la utilidad de las matemáticas (p.24). Además, plantea que “el diseño de una situación problemática, a más de comprometer la afectividad del estudiante, también debe garantizar desencadenar los procesos de aprendizajes esperados”. (p.36).

Los estándares y las competencias presentan una coherencia vertical y horizontal. “La primera está dada por la relación que hay entre un estándar y los demás estándares del mismo pensamiento en los otros conjuntos de grado y la segunda está establecida por la relación que tiene un estándar determinado con los estándares de los demás pensamientos dentro del mismo conjunto de grados” (MEN, 2006, p.78-79).

2.3.2 Enseñanza-aprendizaje de la matemática orientada hacia los procesos formativos.

Uno de los fines de los procesos de enseñanza-aprendizaje es contribuir a la formación integral del estudiante, defínase entonces los procesos formativos como el conjunto de acciones e interacciones ordenadas, sistemáticas y planificadas que los agentes de los procesos educativos (docentes, estudiantes, entorno y recursos) generan con el propósito de alcanzar las metas y objetivos de aprendizajes propuestos. Podemos decir entonces que “La formación es el proceso mediante el cual una persona o grupo de personas configuran una perspectiva diferente de los contenidos, procedimientos y actitudes que ya conocían o habían adquirido previamente” (Moreno, 2002, p.7).

En ese orden de ideas, los docentes, estudiantes, entorno y recursos utilizados en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas juegan un papel importante, en cuanto al docente para lograr formar estudiantes con bases sólidas en matemáticas, es necesario que los docentes del área “se preocupen no solamente por dar a conocer a sus estudiantes los contenidos y procedimientos matemáticos estipulados en el plan de estudio para cada nivel educativo, sino que deben considerar los distintos factores afectivos y meta cognitivos presentes en sus educandos con el propósito de disminuir en ellos las dificultades que se les presentan en el estudio de las matemáticas” (Herrera, Montenegro y Poveda, 2011, p. 261). Para lograr aprendizaje en sus estudiantes, el docente debe ser selectivo con los materiales, estrategias, recursos, métodos y demás herramientas que utiliza en el proceso de enseñanza de la matemática, ya que estas deben estar ligadas al contexto, objetivos de aprendizajes, estudiantes y contenidos.

Anteriormente en los procesos de enseñanza-aprendizaje el rol docente era enseñar y el estudiante aprender, sin embargo, en la actualidad se pretende romper con ese paradigma especialmente en la formación matemática del estudiante, ya que el rol del docente en los procesos formativos de aprendizaje en el área de matemáticas de acuerdo con (Murillo, 2013),

está ligado a un guía, conductor y orientador, y lo más importante concentrar su trabajo pedagógico en el estudiante. Cabe mencionar que la acción del docente tiene una clara intencionalidad la cual radica en lograr aprendizajes significativos en sus estudiantes, para conseguirlo el docente de ser un mediador, facilitar, guía y orientador del proceso y tener claro que enseñar a sus estudiantes implica que aprendan a pensar como matemáticos.

En cuanto al estudiante juega un papel activo en la construcción de su propio conocimiento matemático, de acuerdo a la corriente constructivista que plantea la importancia de favorecer que el estudiante sea autónomo y se sienta motivado hacia el aprendizaje. Es importante que el estudiante realice razonamientos matemáticos, desarrolle y construya ideas matemáticas mentales, es decir, aprender esta área de conocimiento para analizar, discutir, interpretar, resolver y proponer problemas situacionales diferentes de su contexto, igualmente que autorregule o auto-dirija su aprendizaje.

Otro aspecto de mucha importancia en la formación es diseñar ambientes de aprendizajes que incluyan una gama de recursos didácticos, innovadores y contextualizados, ya que son relevantes si se quieren alcanzar las metas de aprendizaje, en otras palabras, ambientes de aprendizajes adecuados, con espacios, buena iluminación, recursos, aireado y materiales. En general no se puede desmentir que las matemáticas permiten el análisis e interpretación de la ciencia y para ello se requiere de habilidades y destrezas mentales, más sin embargo dentro de su enseñanza se debe involucrar aspectos éticos, cabe resaltar que la formación integral del estudiante incluye muchas áreas, las cuales cada una desde sus bases teóricas aportan en cierta medida en su fortalecimiento

2.4 Rendimiento académico

En algunas instituciones educativas del país, el rendimiento académico hace referencia a los estándares, competencias, destrezas y habilidades alcanzadas por los estudiantes, es decir, estudiantes con promedios superiores, caso contrario sucede con aquellos que no alcanzan este nivel, los estudiantes con promedios inferiores a los establecidos es catalogado como de bajo rendimiento, en otras palabras la definición de rendimiento académico esta estandarizada en los términos de éxito y de fracaso.

Según algunas investigaciones el rendimiento académico integra algunos factores sociales, institucionales, pedagógicos y familiares, determinantes en el rendimiento académico, pero en la mayoría de los casos este repercute en el estudiante y su capacidad cognitiva, siendo el único responsable de medir este desempeño. En la investigación en curso, además de profundizar y reflexionar en las distintas citas de autores que definen el tema, también se hace énfasis en los diferentes factores y elementos que intervienen en el rendimiento académico, así mismo la relación con las estrategias didácticas.

De acuerdo con el Sistema Institucional de Evaluación (SIE), las calificaciones obtenidas por el estudiante indican el nivel de aprendizaje alcanzado en términos de rendimiento académico, tanto es así, que los autores Paba, Lara y Palmezano (2008), confirman esta teoría manifestando que para definir el rendimiento académico se utilizan las notas que consiguen los estudiantes mediante las diferentes evaluaciones, indicando la calidad y cantidad de conocimientos matemáticos. En este sentido el rendimiento académico se refiere al nivel de conocimientos en una materia determinada, en relación con la edad y el grado académico de la persona (Jiménez, 2000).

Para García (2012), este rendimiento es el resultado obtenido en las pruebas de evaluación de las diferentes materias, donde se refleja el aprendizaje del estudiante; Touron

(2000), considera que es “la capacidad intelectual lograda por un estudiante en un proceso de enseñanza - aprendizaje y en una determinada institución educativa específica” (citado por Ramírez, 2016, p.10), y con respecto a Adell (2006), es el producto final del aprendizaje.

El rendimiento académico expresado en calificaciones es considerado como medida de éxito en los estudios, siendo posible su cuantificación en un rango de promoción, repitencia y deserción, en este sentido Zavalza (1973), dice que: “el rendimiento académico constituye el resultado de un proceso educativo, en donde se conjugan destrezas, conocimientos, valores y aptitudes que el alumno adquiere a lo largo del período de estudio” (p.50).

Para que el estudiante alcance un buen rendimiento académico, es necesario que exista una interacción entre el docente y el estudiante, lo cual se ve reflejado en los aprendizajes alcanzados por el mismo; Rodríguez (2003), nos dice que el rendimiento académico es “el resultado del proceso de enseñanza y aprendizaje que se da producto de la interacción profesor - estudiante, teniendo en cuenta los objetivos previstos en la planificación y que el resultado es expresado a través de una calificación numérica o cualitativa” (citado por Marín, 2018, p.30).

Pero un buen rendimiento académico no solo se define por el aspecto cognitivo del estudiante, de acuerdo con Figueroa (2004):

El rendimiento académico además encierra todo el conjunto de habilidades, aptitudes, destrezas e intereses del estudiante y para lograr un óptimo rendimiento académico en el estudiante, participan una serie de factores educativos como la metodología del docente, las características individuales del estudiante, entorno familiar, entre otros (p. 87).

Con relación Larrosa (1994), indica que el rendimiento académico “es la expresión de capacidades, habilidades y destrezas cognitivas, que el estudiante desarrolla durante el proceso de enseñanza aprendizaje” (p.37).

Existen muchos factores que influyen en el rendimiento académico del estudiante, desde lo personal, grupal, de estrategias, familiar, entorno, entre otros. Con respecto a esto Cascón (2000) citado por (Ramírez, 2016), precisa que:

Los factores que influyen en el rendimiento académico pueden ser endógenos o exógenos, los factores endógenos hacen referencia a todos aquellos factores relacionados con la persona evidenciando sus características neurobiológicas y psicológicas y los factores exógenos estos se refieren a los que son externos del estudiante como lo familiar, social y económico (p.12).

“Además, se han de considerar los conocimientos, las habilidades y destrezas que la persona ha obtenido durante el proceso de aprendizaje” (Navarro, 2003, p. 27), pero además de estos factores Reyes (2003), identifica dos más que son las emociones y la motivación (p.1077).

En ese orden de ideas podemos decir que el rendimiento académico es un producto multidimensional, en donde además de las variables internas y externas mencionadas anteriormente que inciden en el rendimiento académico, en el área de matemáticas la creatividad y el estilo son indispensables para la resolución de problemas las cuales permiten al estudiante alcanzar un excelente aprendizaje. El Diccionario de la Real Academia Española (2014) define el término creatividad como “facultad de crear” o “capacidad de creación”. Usar la creatividad durante el desarrollo de las clases, permite a los estudiantes ser personas flexibles y originales, capaces de solucionar problemas matemáticos e influir en su rendimiento académico.

Además de estos factores, existen dos elementos que caracterizan el rendimiento académico, el primero hace referencia a lo cambiante como la personalidad, actitudes y contextos y el segundo es estático el cual consiste en el grado de aprendizaje que el estudiante alcanzó demostrado en sus calificaciones (Ramírez, 2019). Ahora bien, centrados en el campo de las matemáticas Barbero García, Holgado Tello, Vila y Chacón Moscoso (2007): definen “el rendimiento académico en matemáticas como la capacidad de los escolares para resolver problemas numéricos y operaciones” (p.1077). En apoyo Fineburg (2009), indicó que: “el rendimiento escolar o logro académico, se refiere a cualquier medida del progreso de un estudiante en un contexto escolar o en un área académica correspondiente” (p.5).

El rendimiento académico es de gran importancia en los procesos de enseñanza-aprendizaje, esto debido a que permite saber en qué medida los estudiantes han logrado alcanzar los indicadores de desempeño, y para que un estudiante aprenda significativamente es necesario que tanto docentes como estudiantes hagan uso de estrategias didácticas, tan es así que el trabajo incursionado por Lastre & De la Rosa (2014): “se demostró estadísticamente que existe una correlación altamente significativa entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en las asignaturas de matemáticas, sociales, lengua castellana y ciencias naturales (p.98)”. Por consiguiente, Taba (1998), afirma que “el rendimiento académico es fruto del esfuerzo y la capacidad de trabajo no sólo del estudiante, sino también del docente; el conocer y precisar estas variables conducirá a un análisis más minucioso del éxito académico o fracaso de ambos” (citado por Ramírez, 2016, p. 11).

Capítulo 3. Método

La metodología en un proceso de investigación constituye los procedimientos, métodos y técnicas que el investigador utiliza para la construcción de las evidencias recogidas para ser ordenadas y analizadas, las cuales finalmente otorgan autenticidad, validez y rigor científico a los datos obtenidos. Malavé (2003), como se citó en Masmela (2019), describe que la metodología de la investigación está constituida por el tipo de investigación, enfoque, diseño de la investigación, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procedimientos y análisis de datos.

Para esta investigación se propone una metodología encaminada a la comprensión e interpretación de datos, la cual va a permitir conocer de manera clara y exacta las causas de esta problemática, con el fin de determinar alternativas de solución que permitan a docentes y estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a partir del uso de estrategias didácticas flexibles y contextualizadas y lograr así verdaderos aprendizajes significativos en los estudiantes.

3.1 Enfoque metodológico

Chávez (2013), afirma que el tipo de investigación se define conforme con el problema que el investigador desee resolver, objetivos que desea alcanzar y accesibilidad de recursos; de acuerdo a los tipos existentes, es necesario definir las características para llegar al nivel de profundidad que tendrá la investigación en relación con los objetivos. En esa línea y siendo coherentes con el objetivo principal, dar respuesta a la pregunta de investigación y en relación a las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa, se optó por una investigación mixta. Ya que “los métodos mixtos representan un conjunto de procesos

sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada” (Hernández, Sampieri y Mendoza, 2008, p. 534); además este enfoque permite un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio.

De acuerdo a la rigurosidad y el grado de profundidad con el que se quiere estudiar el fenómeno estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas con el fin de lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, la investigación es de tipo pragmática, según los autores, esta postura permite al investigador usar el método más adecuado para llevar a cabo la investigación.

Se utiliza una metodología mixta con un fuerte componente cuantitativo, puesto que, este método, “utiliza la recolección y el análisis de los datos para contestar preguntas de investigación. Además, confía en la medición numérica, el conteo y frecuentemente el uso de la estadística para establecer con exactitud patrones de comportamiento en una población” (Hernández Sampieri, Roberto y otros, 2006).

Este paradigma de investigación permite identificar los indicadores para cada una de las variables establecidas, los cuales serán medidos por medio de datos a partir de la utilización de herramientas e instrumentos de recolección, con el fin de conseguir información y realizar inferencias sustentadas en la inclinación numérica obtenida.

En cuanto la naturaleza de la investigación no solo se pretende describir las características, sino analizar y relacionar las variables, por tal razón, el estudio además tiene un alcance correlacional, ya que busca definir la relación positiva o negativa entre dos o más ideas, así mismo, “asocia variables mediante un patrón predecible para un grupo o población”. Igualmente, a través de este estudio se busca “evaluar el grado de asociación entre dos o más

variables, medir cada una de ellas (presuntamente relacionadas) y, después, cuantificar, analizar y describir la vinculación” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 83).

En concurrencia con la metodología y el alcance, la investigación se enmarca dentro de un diseño no experimental de campo. Hernández, Fernández y Baptista (2014), conceptualizan el diseño no experimental “como aquello que se realiza sin la manipulación deliberada de variable y en lo que solo se observan los fenómenos en un ambiente natural para después analizarlo” (p. 149).

Este diseño según Montgomery (2004) tiene como finalidad observar el fenómeno tal y como sucede en su contexto sin alterar la variable, y posteriormente realizar una descripción y análisis del mismo, dicho diseño guarda una estrecha relación con esta investigación, ya que no se intenta manipular las variables estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje y rendimiento académico, solamente mostrar los datos de manera natural recogidos a partir de instrumentos planteados y aplicados a la población objeto de estudio.

Esta investigación requiere arribar al campo de estudio y acumular información y datos de interés con el fin de ser organizados y analizados, si se tiene en cuenta que de acuerdo con el Manual de Trabajo de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL 2014), citado por Mendoza (2017), la investigación de campo se define como: “El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlo, interpretarlo, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos, o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo” (p. 58), es decir, para el caso, en la sede principal de la Institución Educativa Margento, específicamente en

los estudiantes de séptimo grado; por medio de métodos, técnicas e instrumentos de investigación.

3.2 Población

3.2.1. Población y características. Con respecto a la población Tamayo y Tamayo (2012) consideran que la población está representada por la totalidad del fenómeno de estudio, incluyendo la totalidad de unidades de análisis o entidades de población que integran dicho fenómeno y que debe ser cuantificado para una determinada investigación; correspondientes a los estudiantes de la Institución Educativa Margento. En el 2004, Hernández y otro señalaron que la “población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p. 239), en virtud de ello la población objeto de estudio equivale a 508 estudiantes distribuidos en los niveles de preescolar, primaria y secundaria, la institución cuenta con 5 sedes anexas, 21 docentes y 1 directivo docente-rector. Las características sociodemográficas de la población niños, niñas y adolescentes entre 6 y 19 años, la mayor parte de la población son de sexo masculino, viven en familias extensas y de estrato 1.

Referente a la población definida objeto de estudio, está conformada por los estudiantes de la Institución Educativa Margento, específicamente, los estudiantes de séptimo grado debido a que, de acuerdo al diagnóstico los estudiantes presentan notas bajas en el área de matemáticas y un promedio general de 2.93, es decir, su rendimiento académico está por debajo de la nota mínima del área (3.0) con relación a lo establecido en el SIE de la Institución. Los rasgos poblacionales de la población universal en palabras de Escobar y Cipagauta (2015), se toman a raíz de la “Caracterización del estudiante y de la población de la Institución Educativa Margento”.

3.2.2. Muestra

Los sujetos de estudio se seleccionaron de acuerdo a la metodología y la necesidad de la investigación, con el fin de llevar a cabo los objetivos propuestos y dar solución a la problemática. Palella y Martins (2012), indican que “la muestra representa un subconjunto de la población, accesible y limitada sobre el que realizamos las mediciones o el experimento con la idea de obtener conclusiones generalizables a la población” (p. 166), por lo tanto, en referencia a esta teoría la muestra está constituida por 22 estudiantes de grado séptimo de la institución Educativa Margento a quienes será aplicado el instrumento.

Colmenares (2004), expresa que estos elementos presentan ciertas características, propiedades o cualidades en común que sirven para delimitar la investigación en torno a las variables que se van a medir o describir; dado que los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa Margento presentan dificultades en el área de matemáticas según las pruebas internas y externas; la muestra fue tomada aleatoriamente; se trata así de un muestra “probalística donde todos los elementos de la población tienen la misma posibilidad de ser escogidos para la muestra y se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 175).

En cuanto a la proporción de la población finita y teniendo en cuenta el fenómeno en estudio, la muestra se calcula a través de la siguiente fórmula:

Donde:

$Z = 95\%$ coeficiente de variabilidad= 1.96

$E =$ Margen de error permisible $5\% = 0.05\%$

$N = \text{muestra} = 22$

$P = \text{Probabilidad éxito } 0.5$

$Q = \text{probabilidad de fracaso } 0.5$

$$n = \frac{N Z^2 pq}{E^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

$$n = \frac{(22)(1.96)^2 (0.5)(0.5)}{(0.05)^2(22-1) + (1.96)^2(0.25)}$$

$$n = \frac{(22)(3.84)(0.25)}{(0.0025)(21) + (3.84)(0.25)}$$

$$n = 22$$

3.3 Categorización

Tabla 2. Categorización.

Objetivos específicos	Categorías de investigación	Subcategorías	Instrumentos
Identificar las estrategias didácticas utilizadas en la INEMAR para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	Estrategias didácticas de enseñanza	Aprendizaje basado en problemas (ABP) Orientado hacia los objetivos formativos Resolución de problemas Aplicación y modelación Situación problema Aprendizaje basado en proyectos	Encuesta Cuestionario autodirigido
Reconocer las estrategias didácticas de aprendizajes que fortalecen los conocimientos matemáticos de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.	Estrategias didácticas de aprendizaje	Adquisición de información Codificación de información Recuperación de información Apoyo al procesamiento	Encuesta Cuestionario autodirigido
Determinar la correlación existente entre las estrategias de enseñanza y aprendizajes de las matemáticas y el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR	Rendimiento académico	Notas Calificativos (1.0- 2.99 bajo), (3.0-3.9 básico), (4.0-4.5 alto) y (4.6-5.0 superior)	Observación directa Revisión documental

Descripción de las categorías y subcategorías de investigación. Fuente: elaboración propia

La tabla anterior visualiza las categorías y subcategorías las cuales se derivan de los constructos y objetivos específicos de la investigación, de la misma forma los instrumentos aplicados a la muestra los cuales permiten recoger información para ser analizada y finalmente sacar conclusiones. De igual forma, de manera indirecta se representa la variable de estudio la cual es definida por Arias (2012), como “una característica o cualidad; magnitud o cantidad que puede sufrir cambios y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación” (p.57); las variables e indicadores de la investigación son: estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y rendimiento académico.

3.4 Instrumentos

Arias (2012), señala que “es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p.68); para la presente investigación, las técnicas implementadas son la observación directa y la encuesta, teniendo en cuenta que esta última está integrada por tres instrumentos: el cuestionario, la entrevista y la escala de actitudes. Para recopilar los datos se utilizará un cuestionario y ficha de análisis, ya que en palabras de Bavaresco (2008), la investigación no tiene mayor significado sin las técnicas de recolección de datos, puesto que estas conducen a la verificación del problema planteado.

3.4.1. Encuesta

Arias (2012), explica “es una técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o muestra de sujetos acerca de sí mismo, o relación a un tema en particular”. (p.72); por consiguiente, en la presente investigación va a permitir conocer las particularidades y necesidades de los estudiantes con respecto al desarrollo de estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La encuesta se realiza con el objetivo de identificar si docentes y estudiantes usan las estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas

durante el desarrollo de las clases y a partir de ahí corroborar su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.

3.4.2. Observación directa

Permite al investigador observar y recoger datos de la muestra por medio de su propia observación, al respecto Hernández y otros (2010), consideran que la observación directa “consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamiento y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (p. 260); para el caso de esta investigación se realizó con la finalidad observar el desempeño académico de los estudiantes de séptimo grado en el área de matemáticas. Además, para conocer su comportamiento y aptitud frente a los procesos matemáticos, con el propósito de corroborar los datos obtenidos en el cuestionario y ficha documental los cuales finalmente proporcionan al investigador los acervos de conocimientos con respecto al rendimiento académico de los estudiantes.

La observación es una técnica fundamental dentro del proceso de investigación, puesto que, permite al investigador recopilar información importante con el fin de ser estudiada y analizada, de igual forma, coloca al investigador en contacto con los hechos o fenómenos de investigación, es decir, el impacto de las estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.

3.4.3. Cuestionario autodirigido

Para la recolección de los datos con el fin de medir la variable estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el investigador diseñó un cuestionario autodirigido, el cual es considerado por Bavaresco (2008), citado por Masmela (2019), como “un instrumento que permite detallar el problema del estudio bajo sus dimensiones, indicadores planteados e

ítems, siendo su contenido preguntas organizadas numéricamente, formuladas natural, directa y concretamente para obtener respuestas objetivas” (p. 43).

El cuestionario fue elaborados a través de una escala de Likert con 5 alternativas de respuestas; siempre (5), casi siempre (4), a veces (3), casi nunca (2), nunca (1), la cual permite obtener información relevante sobre la incidencia de las estrategias didácticas en el rendimiento académico del área de matemáticas. A continuación, se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 3. Escala Likert base de ponderación

<i>Valores</i>	<i>Alternativas</i>
5	Siempre
4	Casi siempre
3	Algunas veces
2	Casi nunca
1	Nunca

Fuente: elaboración propia a partir de Likert

3.4.4. Revisión documental

Según Hernández y otros (2010), consiste en “detectar, consultar y obtener bibliografía (referencia) y otros materiales que sean útiles para los propósitos del estudio, de donde se tiene que extraer y recopilar la información relevante y necesaria para enmarcar nuestro problema de investigación”. (p. 53). Se utiliza el instrumento para recoger los datos en los registros y actas de evaluación de la INEMAR con respecto a las notas y calificativos de los estudiantes de séptimo grado en el área de matemática.

Para su realización se tuvo acceso a la base de datos de la plataforma institucional <http://www.margento.7conexus.com/index.php>, de la cual se extrajeron datos como, números de estudiantes aprobados, reprobados, nivel de desempeño y promedio general del grupo en el área

de matemáticas, de la misma forma del SIE, específicamente de la plantilla de registros de notas y seguimiento de evaluación que usa la institución; una vez extraída la información, será concretada en una ficha analítica. Es de anotar que esta técnica de observación complementaria permite obtener datos e información acerca del rendimiento académico con el fin de ser organizados, analizados e interpretados y finalmente proporcionar orientaciones que permitan una mejor comprensión de la misma.

3.5 Validación de instrumentos

Para Hernández y otros (2010), “Es el grado en que un instrumento realmente mide las variables que pretende medir, pueden tenerse diferentes tipos de evidencia: 1) evidencia relacionada con el contenido, 2) evidencia relacionada con el criterio y 3) evidencia relacionada con el constructo” (p. 201). Otros autores como Kerlinger & Lee (2002), establecen que “la validez de contenido es la representatividad o la adecuación muestral del contenido de un instrumento de medición”. (p. 472). Una vez fue diseñado el instrumento, acto seguido se dio paso a su validación, la validez de esta investigación se obtuvo a través de la realización de un cuestionario que fue sometido a la validación de la Técnica de juicios de expertos, en matemática, metodología y experiencia investigativa. Los expertos determinaron el grado de validez del mismo para ser aplicado a los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR, a cerca de la situación presentada en la actual investigación respecto a las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.

3.5.1. Juicio de expertos

El proceso de validez del instrumento, según Tamayo y Tamayo (2004) consiste en verificar redacción, coherencia y pertinencia con los indicadores, dimensiones y variables, de

esta manera se garantiza si realmente el instrumento mide lo que se pretende. Para el caso de esta investigación, se diseñó un cuestionario, el cual de acuerdo con Arias (2012), su validez repercute en que “las preguntas o ítems deben tener una correspondencia directa con los objetivos de la investigación” (p.79). La validez del instrumento se obtuvo a través de la valoración de juicios de expertos los cuales determinarían si los ítems que componen el instrumento son pertinentes para medir los contenidos y objetivos correspondientes.

Para la valoración y validez del mismo, se consultó la opinión de dos expertos: experto 1: Darlison Figueroa Córdoba, Magister en Gestión de la Tecnología Educativa, Licenciado en Matemática y Física, Doctor en ciencias de la Educación y coordinador de innovación e investigación, docente catedrático de la maestría en Ciencias de la Educación y jurado de tesis de la misma. Experto 2: Dennis Alberto Castro, Licenciado en Matemáticas y Física, Magister en Matemáticas Aplicadas y Doctor en Ingeniería, docente y coordinador del semillero de investigación del Grupo de investigación INPEMA (Investigaciones Pedagógicas en el Área de las Matemáticas) y líder del grupo de Investigación en Gestión de las Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemática (GESTEM+B) reconocido y categorizado por COLCIENCIAS.

Los expertos realizan juicios sobre los indicadores, destacan aquellos aspectos confusos o que se deben mejorar, estas observaciones se traducen en comentarios cualitativos como:

Experto 1: cambiar el indicador 34, la pregunta debe ser más explícita, dejar claro que estrategias, dado que para los estudiantes puede resultar muy difícil identificar cuáles son las estrategias en particular.

Experto 2: revisar la redacción del indicador 13, al final de la pregunta no se entiende que quiere decir, revisar la redacción de los indicadores 16, 21 y 22. Para el indicador 37 sugiere

revisar redacción, se parece mucho con la pregunta 33, se puede mejorar para dar el enfoque que se quiere. Eliminar el indicador 28.

Según lo señalado por los expertos, los indicadores son pertinentes, claros y precisos con lo que se pretende evaluar (estrategias de enseñanza y aprendizaje). Pese a la alta valoración de los expertos, se eliminan los indicadores y se construyen nuevos teniendo en cuenta los comentarios y los otros fueron modificados (ver anexo C).

3.5.2. Pilotaje

Para determinar la confiabilidad del instrumento, Cronbach (1960), citado por Masmela (2019), quien estableció los pasos a seguir para la realización de la misma. Para ello, se realizó una prueba piloto la cual, según Sabino (2001), “consiste en administrar el cuestionario a un conjunto reducido de personas para calcular su duración, conocer sus dificultades y corregir sus defectos antes de aplicarlo a la totalidad de la muestra” (p. 48). En ese orden de ideas, se utilizó el instrumento con 37 indicadores, fue aplicado a una muestra piloto conformada por 12 sujetos que no hacen parte de la muestra pero que comparten características similares para determinar el coeficiente de confiabilidad.

Los resultados obtenidos se procesan en hoja de cálculo del paquete estadístico SPSS, la cual arroja de manera directa los resultados. La fórmula estadística utilizada para calcular el Coeficiente de confiabilidad de Alfa de Cronbach fue la siguiente:

$$r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum Si^2}{St^2} \right]$$

De dónde:

r = coeficiente de validez.

K = número de ítems.

Si^2 = sumatoria de las varianzas de los ítems.

St^2 = varianza muestra

$$r_{tt} = \frac{37}{37 - 1} \left[1 - \frac{0,368}{16,167} \right] = 1,02 (1 - 0,0228) = 1,02 \times 0,977 = 0,996$$

Tabla 4. Interpretación del coeficiente de confiabilidad

<i>Coeficiente Alfa</i>	<i>Rango</i>
0,81 a 1,00	Muy alta
0,61 a 0,80	Alta
0,41 a 0,60	Moderada
0,21 a 0,40	Baja
0,01 a 0,20	Muy baja

Fuente: Palella y Martins (2012)

Una vez terminada la prueba piloto y evaluada, a partir de lo observado y algunos comentarios, se hacen inferencias y se realizan modificaciones:

- Teniendo en cuenta el contexto escolar, es difícil que los estudiantes tengan conexión a internet (datos) permanente, por lo que el proceso es más lento y demorado.
- La muestra piloto presentó mayor dificultad en la comprensión del indicador 8, (Al resolver problemas matemáticos empleo diagramas en “V” para organizar las cuestiones claves, los diferentes métodos para resolverlo y las posibles soluciones), debido a que desconocen en su mayoría este tipo de diagramas, quedando (Al resolver problemas matemáticos empleo diagramas u otro método

para organizar las cuestiones claves, las diferentes maneras de resolverlo y las posibles soluciones).

- El indicador 22 (Los enunciados de los problemas matemáticos son realistas y de fácil comprensión para usted), se cambia por (El lenguaje de los enunciados de los problemas matemáticos son de su conocimiento y de fácil comprensión).
- Los indicadores 23 (Usa el docente de matemáticas situaciones problemas para ejemplificar la temática impartida) y 28 (Durante el desarrollo de las clases, se formulan problemas matemáticos) al resultar similares, se elimina el último de estos.

Finalmente, el instrumento ha quedado conformado por 35 indicadores, los cuales se pueden observar en el anexo (ver anexo B).

3.6 Procedimiento

Con la finalidad de recolectar, agrupar y consolidar información para el desarrollo de esta investigación, en primera instancia se seleccionó el tema de investigación de acuerdo al fenómeno observado, posteriormente se realiza un arqueo bibliográfico de los hallazgos en investigaciones recientes a nivel internacional y nacional, los cuales aportaron a la descripción del problema, el planteamiento y los objetivos del estudio, la población a considerar, entre otros aspectos relevantes. A raíz de revisiones exhaustivas bibliográficas y referentes relacionadas con el tema, se constituye el Marco referencial.

En esa misma línea, se diseña el instrumento de recolección de datos teniendo en cuenta los postulados de algunos autores para luego ser sometido a juicios de expertos con el propósito de ser validado (cuestionario). A fin de verificar la confiabilidad del instrumento se realiza una prueba piloto a una muestra diferente a la seleccionada, en paralelo al ajuste del marco

metodológico. Finalmente se aplica el instrumento para recolectar la información, se analizaron y se procesaron estadísticamente los datos obtenidos de la muestra con el propósito de realizar inferencias.

3.6.1. Fases. El proceso metodológico que permitió desarrollar la investigación con el propósito de alcanzar los objetivos propuestos, contó con las siguientes fases:

Primera Fase: esta primera fase se llevó a cabo a través del arqueo bibliográfico de investigaciones internacionales y nacionales, relacionadas con las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico. También se hace revisión de fuentes bibliográficas para realizar los constructos respecto a los referentes de la investigación. Los cuales aportaron información valiosa y significativa que permitieron llevar a cabo aspectos de esta investigación.

Segunda Fase: en esta segunda fase, se diseñó el instrumento (cuestionario), con la finalidad de conocer las estrategias de enseñanzas y aprendizajes utilizados en matemáticas, específicamente en los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR. Al mismo tiempo, brindar unas bases en los procesos matemáticos para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes. De igual forma, se procedió a elaborar la guía de observación a través de una lista de acotejo que permitió al investigador constatar los problemas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el salón de clases y finalmente para realizar el diagnóstico de la situación académica actual de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR, se analiza la información extraída de la plataforma sevenconexus, respecto a la estadística de los estudiantes que aprobaron y reprobaron el área de matemáticas, al igual que sus desempeños y calificativos.

Tercera Fase: una vez validado y comprobada la confiabilidad del instrumento, se dio paso a su aplicación “cuestionario autodirigido”, en busca de informaciones necesarias, concretas y pertinentes para analizar y dar a conocer los resultados obtenidos por medio de técnicas estadísticas; seguido de las conclusiones y recomendaciones del estudio, completando así, el desarrollo y culminación de la investigación, para realizar las valoraciones respectivas del proceso y de esta manera enterarse si los instrumentos y demás actividades, si ofrecieron información para cumplir con los objetivos (general y específicos) planteados en este proyecto de investigación.

3.6.2. Cronograma. Las acciones metodológicas de diseño de instrumento, recolección de datos y análisis de resultados, se llevaron a cabo en las siguientes fechas.

Ejecución del instrumento y recolección de datos				
2020				
	Agosto 15-31	Sept 10-30	Oct 1-31	Nov 1-20
Fases				
Primera Fase				
Segunda Fase				
Tercera Fase				

3.6.3 Análisis de datos

Arias (2012), refiere que “en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación” (p. 111). Una vez aplicado el instrumento de recolección de datos, se codifica cada ítem para la construcción de tablas de media y desviaciones estándar que reflejen los resultados, los indicadores se analizan por categorías y variables, luego se globalizan por dimensiones.

Para el análisis de los datos, en este caso se utiliza la estadística descriptiva fundamentada en la media, para la categorización de cada una de las variables, dimensiones e

indicadores integrantes de la investigación. Donde se analiza y evalúa la variable estrategias didácticas que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR, con sus respectivas dimensiones: estrategias didácticas de enseñanza, se analizan las categorías (aprendizaje basado por proyecto, ABP, resolución de problemas, situación problema, modelación y procesos orientados hacia la formación matemática); se aplica esta técnica con la finalidad de “Identificar las estrategias didácticas utilizadas en la INEMAR para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas”.

La dimensión estrategias de aprendizaje, a la que pertenecen las categorías e indicadores adquisición de información, codificación de información, recuperación de información y apoyo al procesamiento, con la intencionalidad de “Reconocer las estrategias didácticas de aprendizajes que fortalecen los conocimientos matemáticos de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR”. Esta técnica de análisis según Hernández y otros (2006), permite la descripción de las variables de estudio, específicamente a través del uso de las medidas de tendencia central y variabilidad.

Tabla 5. Categoría de análisis para la interpretación de la media

Rango	Intervalo	Categoría
5	4,21 - 5,00	Muy Alto Nivel
4	3,41 - 4,20	Alto Nivel
3	2,61 - 3,40	Moderado Nivel
2	1,81 - 2,60	Bajo Nivel
1	1,00 – 1,80	Muy Bajo Nivel

Fuente: Hernández, Fernández y Batista (2010).

En unión a la técnica de medida de dispersión, la desviación estándar, las cuales muestran el grado de dispersión relativa con relación directa a las respuestas y su escala de medición utilizada. La puntuación va de mayor a menor de los resultados obtenidos (entre 4-0) datos que

dan explicación a la desviación estándar. Los resultados obtenidos se procesan en hoja de cálculo del paquete estadístico SPSS.

Tabla 6. Categoría de Análisis para la Interpretación de la desviación estándar

Rango	Intervalo	Categoría
5	3,21 - 4,00	Muy Alta Dispersión
4	2,41 - 3,20	Alta Dispersión
3	1,61 - 2,40	Moderada Dispersión
2	0,81 -1,60	Baja Dispersión
1	0-0,80	Muy Baja Dispersión

Fuente: Hernández, Fernández y Batista (2010).

Con respecto a la variable rendimiento académico y sus indicadores (notas- calificativos), para determinar la correlación existente entre las variables estrategias de enseñanza- aprendizaje de la matemática y el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR, se consideró la correlación lineal de Pearson como prueba estadística paramétrica. Según Tamayo y Tamayo (2004 como se cita en Masmela, 2019):

el coeficiente de correlación de Pearson, es una prueba estadística para analizar la relación entre dos medidas en un nivel por intervalos o de razón.

Los resultados reportan si el coeficiente es o no significativo de la siguiente manera:

$S=0.01$ significancia, $r=0.7831$ valor del coeficiente. Si s es menor del valor 0.05 , se dice que el coeficiente es significativo en el nivel de 0.05 (95% de confianza en que la correlación es verdadera y 5% de probabilidad de error). Si s es menor a 0.01 , el coeficiente es significativo al nivel de 0.01 (99% de confianza de que la correlación sea verdadera y 1% de probabilidad de error) (p.44).

Capítulo 4. Análisis de resultados

El propósito de este capítulo es presentar los resultados de las técnicas e instrumentos aplicados a los sujetos que representan la muestra de esta investigación, para obtener información que permita dar respuesta a los interrogantes y objetivos de investigación planteados. En ese orden de ideas, los resultados revelados de las categorías consideradas, estrategias didácticas de enseñanza, estrategias didácticas de aprendizaje y rendimiento académico.

Los resultados recogidos de la aplicación del instrumento fueron procesados en Excel y hojas de cálculo del programa SPSS versión 25, considerando la estadística descriptiva e inferencial, específicamente, las medidas de variabilidad y métodos paramétricos para la comparación de medias con los rangos ponderados en la determinación del grado de utilización de cada categoría y subcategorías de estudio. De acuerdo con lo anterior, se quiere mostrar la sistematización de la investigación referente a la consecución y logro de cada objetivo a través de inferencias con relación a los hallazgos evidenciados. En esa línea y teniendo en cuenta el orden de los objetivos planteados y categorías, se procede a identificar las estrategias didácticas utilizadas en la INEMAR para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

4.1. Estrategias didácticas de enseñanza

Tabla 7. Procesos de enseñanza y aprendizaje

Indicador	Siempre		Casi Siempre		A Veces		Casi Nunca		Nunca		Total		Total	Media
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR		
Aprendizaje Basado en Problema (ABP)	7	31	9	41	5	23	1	5	0	0	22	100	4,0	

Orientado hacia los objetivos formativos	6	27	9	41	6	27	1	5	0	0	22	100	3,87
Resolución de problemas	8	36	9	41	4	18	0	0	1	5	22	100	4,10
Aplicación y modelación	5	23	8	36	8	36	1	5	0	0	22	100	3,78
Situación problema	6	27	9	41	5	23	2	9	0	0	22	100	3,84
Aprendizaje basado en proyectos	5	23	9	41	6	27	2	9	0	0	22	100	3,70
Suma	37	167	53	241	34	154	7	33	1	5	132	600	23,29
Media	6	27	9	41	6	27	1	5	0	0	22	100	3,88

3,88

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 6, procesos de enseñanza y aprendizaje, en respuesta al objetivo de investigación, se logra identificar algunas estrategias en los docentes de matemáticas de la institución Educativa Margento, que para el indicador Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) presenta una media de 4,0 que de acuerdo al baremo utilizado se considera de alto nivel; para el indicador 2, procesos orientados hacia los objetivos formativos da como resultado una media de 3,87 considerándose de alto nivel; el tercer indicador resolución de problemas, presenta una media de 4,10 que teniendo en cuenta el baremo se considera de muy alto nivel: para el indicador aplicación y modelación su media se calculó en 3,78 posicionándose como de alto nivel.

El quinto indicador, situación problema su media es de 3,84 la cual de acuerdo al baremo se considera como de alto nivel y finalmente para esta categoría el indicador aprendizaje basado en proyectos su media es de 3,70 que analizada a través del baremo se ubica en alto nivel. Esta dimensión entrega como resultado una media de 3,88 considerándose de acuerdo al baremo de alto nivel. En el cálculo de la desviación estándar, el resultado es 0,83 que de acuerdo al baremo se considera de baja dispersión.

Para el indicador aprendizaje basada en problemas (ABP) su media es de 4,0 que lo ubica por encima de la media promedio de la dimensión, los estudiantes respondieron satisfactoriamente a los ítems 33 y 35, indicando que el docente propone en clases problemas matemáticos como punto de partida para la adquisición y generación de conocimientos matemáticos en los estudiantes. Este aprendizaje brinda a los estudiantes la posibilidad de aprender de manera activa, donde el estudiante a partir de sus experiencias y problemas situacionales de su entorno da respuesta o solución haciendo uso de procesos mentales matemáticos, el uso constante y permanente de esta estrategia de enseñanza, potencializa las habilidades y destrezas matemáticas de los estudiantes, lo que se deriva en un mejoramiento constante de su rendimiento académico en el área.

La enseñanza de las matemáticas orientado hacia los objetivos formativos hace parte de uno de los indicadores de esta categoría, su media se ubica por debajo del promedio de la media general, indicando a través de los ítems 27, 32 y 34 que la forma actual como se desarrollan los procesos de enseñanza-aprendizaje y como se imparte la matemática en la institución educativa, objetivamente no ayuda a la formación integral de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.

La educación matemática no debe basarse únicamente en la enseñanza y adquisición de elementos cognitivos, sino también de conocimientos en valores, relaciones sociales y laborales, ya que es en su entorno donde el estudiante finalmente aplicará los conocimientos aprendidos. Esta situación puede llevar al fracaso de la matemática moderna, por lo que se hace necesario una reforma no solo de los planes, referentes teóricos y conceptuales, sino de los objetivos formativos y aspectos epistemológicos de las matemáticas.

Como se puede analizar en los resultados al dar respuesta a los (ítems 24, 29 y 31) donde se plantea la resolución de problemas, se obtuvo como resultado una media de 4,10 ubicándola como de muy alto nivel y por encima de la media promedio de la dimensión, lo que demuestra que este tipo de estrategia es frecuentemente utilizada por el docente en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, cumpliendo con las afirmaciones de autores como Pifarré & Sanuy (2001), citados por Cárdenas (2017), quienes manifiestan que el mejor método para facilitar el aprendizaje de las matemáticas es a través de la resolución de problemas.

El proceso de enseñanza de las matemáticas está interrelacionado con situaciones problemáticas llenas de interrogantes en busca de solución o respuesta, por tal motivo es fundamental que el docente brinde a sus estudiantes material, recursos didácticos e indicaciones que les facilite la aprensión de los conocimientos y búsqueda de alternativas de solución a las diferentes problemáticas.

Autores como Polya (1978), Schoenfeld (1985), grupos de investigaciones (SUMA), entre otros, han brindado algunos conocimientos y métodos referente a la resolución de problemas, manifestando que, la resolución de problemas brinda al estudiante la búsqueda de manera independiente y autónoma de estrategias para dar solución lógica a la problemática planteada; por lo tanto, el docente al usar esta estrategia contribuye al desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes y mejoramiento de su rendimiento académico en el área.

En el cuarto indicador se ubican la aplicación y modelación, su media se calcula en 3,78 ubicada por debajo del promedio de la dimensión, donde la muestra a partir de los ítems 24, 29 y 31 manifiesta que, los docentes regularmente usan estas estrategias en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. La modelación ha sido una de las tendencias más trascendental en la educación matemática, puesto que, brinda al docente variabilidad y aplicación de problemas

prácticos, los cuales pueden ser resueltos desde conceptos matemáticos elementales o complejos por el estudiante. Es indispensable que el docente de matemática incorpore la aplicación y modelación matemática en los procesos de enseñanza y aprendizaje, debido que, le permiten al estudiante aplicar y construir modelos o desarrollar métodos que demanden un nivel más complejo y profundo para explicar fenómenos; el planteamiento de enunciados de problemas prácticos de la realidad y contexto del estudiante, le facilitan la asimilación y comprensión del mismo, de igual forma, motivan al estudiante a su realización.

El quinto indicador situación problema, tiene una media de 3,84, para la misma se diseñaron los ítems 23 y 25, su media está por debajo de la media promedio, indicando que los docentes escasamente proponen este prototipo de ejercicios, los cuales brindan al estudiante participación activa de su proceso de aprendizaje, ya que, la resolución de este tipo de ejercicios, requiere que el estudiante busque respuestas y proponga soluciones, de igual modo que verifique, pruebe, reconozca los errores y confronte resultados. Desde el Ministerio de Educación Nacional (MEN), se proponen las situaciones problemas contextualizadas como estrategia de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, esto debido a que, permiten el desarrollo de procesos de pensamientos, además garantizan la efectividad de los procesos y objetivos de aprendizajes esperados en los estudiantes.

El método aprendizaje basado en proyectos, expuesto en los ítems 26, 28 evidencia una media de 3,70 por lo que se deduce que los docentes poco usan o conocen este tipo de estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, situación que no deja de ser preocupante; según Freire (1973), citado por Sánchez (2015), esta estrategia de enseñanza permite romper con el paradigma de que el estudiante es un sujeto pasivo y receptivo de información, además esta

estrategia permite al estudiante reflexionar sobre diferentes temáticas, así mismo, desarrollar estrategias de solución que involucran situaciones problemas con cierto grado de profundidad.

De acuerdo a este resultado se concluye que algunas de las estrategias de enseñanza y aprendizajes propuestas desde el área de matemáticas en los referentes de la presente investigación se cumplen en los docentes de la INEMAR, no obstante, es necesario que el docente incluya diversas estrategias didácticas en su práctica, las cuales tienen gran impacto y trascendencia en el aprendizaje de los estudiantes, y lograr que el estudiante aprenda significativamente no depende sólo de las políticas educativas, de modelo pedagógico, ni de los métodos de enseñanza, se requieren estrategias de aprendizaje para lograr tal fin (Díaz y Hernández, 1999).

De las estrategias aquí referenciadas, las estrategias didácticas de enseñanza más representativas usadas por los docentes de la INEMAR es la resolución de problemas y el aprendizaje basado en problemas, los resultados nos permiten comprender que la enseñanza de las matemáticas requiere de estrategias que posibiliten al estudiante mejorar su rendimiento académico a partir de la reflexión y solución coherente a los diversos problemas matemáticos.

4.2 Estrategias didácticas de aprendizaje

Tabla 8 Estrategias de adquisición de información

Indicador	Siempre		Casi Siempre		A Veces		Casi Nunca		Nunca		Total		Total	Media
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR		
Atencionales	4	18	7	32	9	41	2	9	0	0	22	100	3,62	
Repetición	2	9	8	36	6	27	3	14	3	14	22	100	3,10	
Suma	6	27	15	68	15	68	5	23	3	14	44	200	6,72	

Media	3	14	8	34	7	34	3	12	1	7	22	100	3,36
3,36													

Fuente: elaboración propia.

La tabla 7 presenta los resultados de las medias de la subcategoría e indicadores de estrategias de adquisición de información de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR, para su primer indicador estrategias atencionales la media fue de 3,62 colocándola de acuerdo al baremo utilizado como de alto nivel; en el segundo indicador estrategias de repetición la media fue de 3,10 clasificada como de moderado nivel.

El primer indicador de esta subcategoría, demuestra que la muestra seleccionada, de acuerdo a su media de 3,62 ubicándola como de alto nivel y por encima de la media promedio, donde se conoció que la mayoría a partir de los ítems 2 y 5 casi siempre usan estas estrategias para la adquisición y procesamiento de información, específicamente aquellas que favorecen la atención, las cuales se encargan de transformar y transmitir información del contexto a los sentidos, estas estrategias además, optimizan los procesos de memorización a partir de estrategias de fragmentación (subrayado lineal, subrayado idiosincrásico y epigrafiado) al estudiar un tema o leer un texto.

En cambio, las estrategias de repetición marcan una media de 3,10 por debajo de la media promedio, de lo que se deduce de acuerdo a los ítems 1, 3 y 4 que un número considerable de estudiantes nunca usan estas estrategias para la adquisición de información en su proceso de aprendizaje, situación preocupante, ya que, este tipo de estrategias, tienen como finalidad llevar la información extraída del ambiente de la Memoria a Corto Plazo a la Memoria a Largo Plazo, es decir, de la MCP a la MLP. Siendo estos dos tipos de estrategias las más representativas en el ámbito de la adquisición de la información.

Contrastando los resultados con el modelo de Atkinson y Shiffrin (1968), citado por Román y Gallego (2008), quienes afirman que el primer paso para adquirir información es “atender”, en ese sentido, queda demostrado que los estudiantes que adquieren la capacidad de reflexionar, analizar y comprender las actividades a realizar tienen mejor desempeño académico que aquellos que no aplican este tipo de estrategia para almacenar información o conocimientos. Una vez el estudiante adquiere la información es almacenada y utilizada para la resolución de las actividades, a partir del uso de estrategias más apropiadas, aventajándolos en el alcance de un buen rendimiento académico en el área. Las características del estudiante reflexivo radican en que son conscientes de la relación entre el proceso formativo y el éxito académico, siendo responsables con su aprendizaje a lo largo de su etapa como estudiantes.

En el segundo lugar se ubican las estrategias de repetición en el proceso de adquisición de información (repaso en voz alta, repaso mental, repaso reiterado), ubicada de acuerdo al baremo como de moderado nivel, la cual tiene como función la durabilidad y tránsito de la información en la memoria a largo plazo (MLP), sus técnicas de aprendizaje radican en el repaso varias veces de un texto o contenido a aprender usando cualquier forma posible de hacerlo y receptores como la vista (lectura), oído (audición), motriz (escritura), boca (diciendo en alta voz) y mente (pensando en ello, “diciéndolo” mentalmente), (Román y Gallego, 2008).

Sin embargo la muestra manifiesta que, no usan constantemente estas técnicas de aprendizaje, por lo que se sugiere incorporarlas en su proceso cognitivo, puesto que, cuando el estudiante es capaz de “leer superficial o intermitentemente todo el material verbal, concentrándose en aquellos aspectos que el mismo hipotetice o discrimine como relevantes” (Román y Gallego, p. 9), es posible que alcance con éxito los objetivos u metas de aprendizaje;

por el contrario, los estudiantes con alguna dificultad de aprendizaje no conocen las estrategias que pueden utilizar para mejorar.

De acuerdo con los resultados, se concluye que las estrategias de adquisición favorecen los procesos atencionales, y mediante ellos, los de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento. De igual forma se visualiza el uso de las estrategias de fragmentación (subrayado), las cuales permite la organización, sentido lógico y psicológico del texto, y por ende una mayor comprensión del mismo.

Se calculó la media de la escala la cual da como resultado 3,36 y la ubica de acuerdo al baremo utilizado para esta investigación como de moderado nivel. Igualmente se calcula la desviación estándar dando como resultado 1,07 y lo ubica de acuerdo al baremo para la misma como de baja dispersión.

Tabla 9. Estrategias de codificación de información

Indicador	Siempre		Casi Siempre		A Veces		Casi Nunca		Nunca		Total		Total	Media
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR		
Nemotecnias	7	32	10	45	4	18	0	0	1	5	22	100	4,00	
Elaboración	1	5	7	32	6	27	6	27	2	9	22	100	2,95	
Organización	2	9	6	27	8	36	5	23	1	5	22	100	3,09	
Suma	10	46	23	104	18	81	11	50	4	19	66	300	10,04	
Media	3	15	8	35	6	27	4	17	1	6	22	100	3,35	

3,35

Fuente: elaboración propia

Igualmente, en la Tabla 8 para la subcategoría estrategias de codificación de la información, para el indicador estrategias nemotécnicas, la media fue de 4,00 considerándose la misma de acuerdo al baremo utilizado como de alto nivel; para las estrategias de elaboración, su

media fue de 2,95 ubicándose en el baremo utilizado en moderado nivel; y finalmente las estrategias de organización la media arrojó como resultado 3,09 que de acuerdo al baremo utilizado se ubica como de moderado nivel. Igualmente se calculó la desviación estándar dando como resultado 1,04 que de acuerdo al baremo utilizado se ubica como de muy baja dispersión y la media general de la escala muestra como resultado 3,35 localizada en moderado nivel según el baremo.

El indicador con mayor índice de participación y posicionamiento se centra en la nemotecnia dentro de la que se distinguen técnicas de aprendizaje como los acrósticos, las rimas, palabras claves, entre otros, con una media de 4,00 representada en el ítems 6 estando por encima de la media promedio, donde se evidencia que los estudiantes que emplean este tipo de estrategias, comprenden mejor los ejes temáticos de esta área, pues “la información se recupera más fácilmente mediante señales o claves con significado que el mismo estudiante elabora como una estrategia propia y comprensible para él” (Weiten, 2006, como se citó en Román y Gallego, 2008, p. 98).

Así mismo, son capaces de identificar las ideas principales, lo que les facilita la organización y comprensión del texto. En este sentido las estrategias de codificación, exactamente las nemotecnias, generan que el estudiante restablezca las ideas, definiciones o ejemplos, lo cual mejora sus recuerdos y le permite expresar con sus propias palabras lo leído u aprendido de manera significativa.

Además, se muestra una media de 2,95 por debajo de la media promedio con relación a las estrategias de elaboración, mediante el planteamiento realizado en el ítem 7 enfocándose en los estudiantes que aprovechan y utilizan las imágenes para la retención de información lo cual en palabras de Paivo (1986) citado por Román y Gallego (2008), la elaboración de imágenes

favorece el retenimiento porque ofrece un segundo tipo de código de memoria. Es de anotar que este tipo de estrategias optimiza la memoria a partir de la creación de códigos visuales y semánticos. A partir del análisis se observa que el uso de estas estrategias es casi nulo en los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.

Por otro lado, la media de 3,09 estrategias de organización, la cual está en moderado nivel, medido por los ítems 8, 9 y 10. Esta técnica hace referencia a las tácticas de codificación (agrupamientos, secuencias, mapas, diagramas, etc), como estrategias de gran importancia de procesamiento, puesto que, la organización de la información hace que los aprendizajes sean más significativos y relevantes para el estudiante. Luego que la muestra diera respuesta se evidencia que, los estudiantes que no realizan apuntes o seleccionan los aspectos más significativos de un texto, tiene tendencias a un bajo rendimiento académico, además son incapaces de identificar ideas principales en un texto (Beltrán, 2003), siendo esta una de las técnicas de aprendizaje más importante a la hora de organizar o comprender un texto y más en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, en la que se trabajan situaciones problemas donde el estudiante debe organizar, comprender e identificar los valores e incógnitas para finalmente dar respuesta lógica a la pregunta planteada.

Tabla 10. Estrategias de recuperación de información

Indicador	Siempre		Casi Siempre		A Veces		Casi Nunca		Nunca		Total		Total	Media
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR		
De búsqueda	3	14	9	41	6	27	4	18	0	0	22	100	3,53	
De generación De respuesta	6	27	14	63	1	5	1	5	0	0	22	100	4,04	
Suma	9	41	23	104	7	32	5	23	0	0	44	200	7,51	
Media	5	21	12	52	4	16	3	12	0	0	22	100	3,78	

3,78

Fuente: elaboración propia.

La tabla 9 presenta los resultados de la subcategoría estrategias de recuperación de la información, para el primer indicador estrategias de búsqueda, su media se ubica en 3,53 que de acuerdo al baremo es de alto nivel, para el segunda indicador estrategias de generación y de respuesta su media fue de 4,04 que de acuerdo al baremo es de alto nivel. Se calculó la media de la subcategoría, la cual arroja como resultado 3,78 ubicada como de alto nivel, al igual que la desviación estándar con puntaje de 0,83 de baja dispersión.

El primer indicador estrategias de búsqueda, está por debajo de la media promedio, así se evidencia en los ítems 12 y 14 con una media de 3,53, por lo que se localiza por parte de los estudiantes una falta de organización y de búsqueda de información en su memoria a raíz de las estrategias de codificación como mapas, matrices, y demás. En ese orden de ideas estos estudiantes tienen dificultad para rescatar información de su memoria que les permita resolver problemas matemáticos por medio de esquemas mentales y por ende desmejorar su rendimiento académico en el área de matemáticas.

Por último el indicador estrategias de generación y de respuesta su media es de 4,04 los estudiantes respondieron satisfactoriamente a los ítems 11 y 13, indicando que tienen capacidad cognitiva para recuperar recuerdos almacenados en la Memoria a Largo plazo (MLP), específicamente a través de la generación de respuesta satisfactorias que garantizan una conducta positiva en el estudiante, también se evidencia que los estudiantes planifican su aprendizaje a través de técnicas de asociación y ordenación a la hora de dar respuesta a un examen o pregunta.

Estas estrategias son fundamentales a la hora de aprender, ya que, no solo basta con almacenar, procesar y recuperar información en la MLP, desde la perspectiva de los autores

(Martín Del Buey, F, Granados, P, Martín, E Juárez, A. y García, A, 2001), citados por Román y Gallego (2008), estos estudiantes además crean estrategias de planificación de respuesta (oral o escrita), las cuales le facilitan manifestar los aprendizajes almacenados.

Tabla 11. Estrategias de apoyo al procesamiento de información

Indicador	Siempre		Casi Siempre		A Veces		Casi Nunca		Nunca		Total	Total	Media
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	FA	FR	
Metacognitivas	5	23	7	32	8	36	2	9	0	0	22	100	3,64
Socio-afectivas	4	18	9	41	5	23	3	13	1	5	22	100	3,63
Suma	9	41	16	73	13	59	5	22	1	5	44	200	7,27
Media	5	21	8	37	7	30	3	11	0	10	22	100	3,64

3,64

Fuente: elaboración propia

La tabla 10, que representa las medias de las estrategias de apoyo al procesamiento de información. Para su primer indicador estrategias metacognitivas la cual presenta una media de 3,64 ubicándola de acuerdo al baremo utilizado en alto nivel y su media es igual a la media promedio, lo que significa que a través de los ítems 16, 17, 19 y 20, se puede valorar que los estudiantes potencian su rendimiento académico a través de estrategias de adquisición, codificación y recuperación de información.

Los estudiantes que demostraron usar estas estrategias de aprendizaje son capaces de manejar sus conocimientos por medio de sus propios procesos con la ayuda de estrategias de autoconocimientos y automanejo, su fortaleza radica en la planificación y regulación de su proceso de aprendizaje, identificando qué, cómo, cuándo y por qué usar estrategias que le faciliten la aprensión y retención de los conocimientos matemáticos, y estos a su vez, sean almacenados en su MLP. Al mismo tiempo, estas estrategias, hacen que los estudiantes realicen

su aprendizaje de principio a fin, que cumplan con sus metas de aprendizaje y que sean capaces de modificar o eliminar dicha estrategia si no está siendo adecuada o por lo contrario, de reforzarla y seguir aplicándola para resolver con éxito sus exámenes y demás actividades programadas en clases (Román y Gallego, 2008).

Beltrán (2003), como se expuso en Román y Gallego (2008), afirma que el éxito a la hora de enfrentarse con una tarea en el área de matemática, radica en utilizar las estrategias metacognitivas que le ayudan al estudiante a conocer lo que sabe de la tarea, su esencia y nivel de complejidad, qué estrategias de aprendizaje es la más idónea para enfrentarse a la tarea y dar respuesta a la misma, por lo que se concluye que la función de la meta-cognición está presente en estos estudiantes, quienes hacen su mejor esfuerzo para dar respuesta efectiva y eficaz a una tarea determinada.

Por último, el indicador de estrategias socio-afectivas, su media calculada es de 3,63 ubicado de acuerdo al baremo en alto nivel, por cuanto los resultados de los planteamientos 15, 18 y 21. Este indicador se ubica por debajo de la media promedio y arrojó que un número significativo de estudiantes carecen de habilidades para controlar sus estados psicológicos y es posible que el estado de ánimo esté afectando su proceso de aprendizaje, por lo que se sugiere que estos estudiantes usen estrategias para controlar la ansiedad, aumentar su autoestima y autoeficiencia, entre las que se les recomiendan estrategias de auto-instrucciones, de autocontrol y contra-distractores, como por ejemplo, acudir a ambientes de aprendizajes poco ruidosos, con buena luz y ventilación.

Las estrategias afectivas son muy importantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, se centran en el estado de ánimo del estudiante, por lo que se infiere que, el

motivo por el cual los estudiantes tienen bajo rendimiento académico es su desmotivación hacia los procesos de enseñanza-aprendizajes del área y poca utilización de estrategias motivacionales.

Las estrategias motivacionales, son de suma importancia para evitar deserción escolar o bajo rendimiento académico que tienen actualmente algunos estudiantes de séptimo grado de la INEMAR, específicamente en el área de matemáticas. La media de esta subcategoría es de 3,64 que de acuerdo al baremo se considera de alto nivel y la desviación estándar es de 0,94 de baja dispersión.

Tabla 12. Medias y desviaciones típicas de las variables estrategias de aprendizaje (ACRA)

	Media	Desviación típica
Escala de adquisición	3,36	1,07
Escala de codificación	3,35	1,04
Escala de recuperación	3,78	0,83
Escala de apoyo	3,64	0,94
	3,53	

Fuente elaboración propia

La Tabla 11, que representa las medias de la categoría estrategias de aprendizaje, responden al objetivo: Reconocer las estrategias didácticas de aprendizajes que fortalecen los conocimientos matemáticos de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR. Para su primer indicador escala de adquisición presenta una media de 3,36 ubicada de acuerdo al baremo utilizado como en moderado nivel y por debajo de la media promedio, lo que significa que a través de los ítems (1, 2, 3, 4 y 5), se puede deducir que los estudiantes, medianamente realizan procedimientos integrados que les permita la adquisición de la información o posesión de los conocimientos, para ser almacenados en la MCP y utilizados posteriormente, así pues, se les

dificulta discriminar aspectos relevantes e irrelevantes a la hora de estudiar un texto y esto afecta su rendimiento.

Corroborando esta teoría Castello y Liesa (2012), sostienen que los estudiantes que alcanzan mejor rendimiento académico son los que, al estudiar un texto, utilizan con más éxito algunas estrategias de aprendizaje de adquisición de la información. La desviación típica de esta escala es de 1,07 que de acuerdo al baremo se ubica como de baja dispersión.

Para la escala de codificación su media es de 3,35 por debajo de la media promedio y ubicado de acuerdo al baremo utilizado en moderado nivel, los estudiantes respondieron a los ítems 6, 7, 8, 9 y 10 indicando que precisan de capacidad para codificar, almacenar y recuperar información, por lo tanto estos estudiantes siempre tendrán dificultades académicas en área de matemáticas, debido a que, la codificación permite dar respuesta a formas abstractas, de igual manera, convertir los ítems percibidos en constructos y ser almacenados en su memoria, para posteriormente ser utilizados en la resolución de problemas u otra actividad matemática.

La escala de recuperación su media calculada es de 3,78 ubicándolo de acuerdo al baremo utilizado en alto nivel, por cuanto los estudiantes respondieron satisfactoriamente a los ítems 11, 12, 13 y 14. Esta escala obtuvo una media por encima de la media promedio, indicando que los estudiantes, tienen la capacidad cognitiva de recuperar o recordar conocimientos almacenados en su Memoria a Largo Plazo (MLP). Además, son capaces de codificar usando y adaptando estrategias de aprendizajes que les facultan resolver retos o tareas que se colocan en el área a través de la búsqueda o generación de respuestas.

Desde la perspectiva de (Craik y Lockhart 1972; Mestre y Palmero, 2005), el uso de estrategias cognitivas adecuadas a lo largo de estas fases del procesamiento de la información es

fundamental para que los estudiantes consigan un buen rendimiento. La desviación típica de la escala es de 0,83, que se ubica de acuerdo al baremo como de baja dispersión.

Por último, la escala de apoyo su media calculada es de 3,64 ubicándolo de acuerdo al baremo utilizado en alto nivel, por cuanto los resultados de los planteamientos 15, 16, 17, 18, 20 y 21; es de anotar que la media de la escala está por encima de la media promedio de la dimensión, demostrando que los estudiantes tienen la capacidad de aumentar su rendimiento académico a través de estrategias de autoconocimiento y automanejo. Estos estudiantes ante los procesos de aprendizajes son polifacéticos, ya que no sólo emplean estrategias metacognitivas, sino que, usan también estrategias de adquisición, recuperación y codificación de información, lo que les permite alcanzar las metas u objetos de aprendizaje satisfactoriamente, por consiguiente, un buen rendimiento académico.

Entre los hallazgos arqueológicos de la presente investigación se ha encontrado una correlación significativa entre el uso de las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico, indicando que los estudiantes emplean mayoritariamente en los conocimientos matemáticos la escala de Apoyo, Román y Gallego (2008). La media de la dimensión es de 3,53 que de acuerdo al baremo utilizado es de alto nivel. Los resultados identifican claramente las estrategias de aprendizaje que fortalecen los conocimientos matemáticos, indicándose por el análisis de las mismas, que los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR, usan en mayor proporción estrategias de recuperación, con una media de 3,78 de alto nivel y por encima de la media promedio de la dimensión.

Esto significa que la muestra utiliza estrategias que le ayudan a la retención de la información y por ende al recuerdo, es decir, que el proceso encargado de

transportar la información de la MCP a la MLP conectando los conocimientos previos e integrándolos en estructuras de significado más amplias, que constituyen la estructura cognitiva o base de conocimientos se desarrolla eficazmente en ellos (Román y Gallego, 2008, p. 97).

4.3 Rendimiento académico

Para realizar el diagnóstico de la situación actual del nivel de rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento en el área de matemáticas una vez analizada la información extraída de la plataforma Sevenconexus, concerniente a la estadística de estudiantes que aprobaron y reprobaron la materia para el periodo lectivo II-2020, tabla 11. Se procedió a elaborar una guía de observaciones a través de una lista de cotejo, con la finalidad de constatar los problemas existentes en el salón de clases, dicha técnica se utiliza para reunir información acerca del rendimiento académico de los estudiantes.

Tabla 13. Guía de observación

N°	ASPECTOS A OBSERVAR	SI	NO
1	Es notoria la asistencia del estudiante en el salón de clases.		x
2	El docente realiza actividades que le permiten conocer los presaberes del estudiante respecto al tema de la clase.		x
3	El docente fomenta la participación activa durante el desarrollo de las clases.	x	
4	Los estudiantes muestran aptitud positiva frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje.		x
5	Las estrategias de enseñanza que usa el docente son flexibles y contextualizadas.		x
6	La mayoría de los estudiantes resuelve problemas y/o ejercicios matemáticos sin la ayuda del docente.		x
7	Se evidencia manejo de conceptos, ecuaciones y fórmulas matemáticas.		x
8	El docente desarrolla estrategias de enseñanza que estimulan el trabajo en equipo.	x	

9	El docente utiliza diferentes recursos, materiales o medios audiovisuales para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura.		x
10	El docente se apoya en los medios impresos (guías, libros de estudios, manuales) durante la enseñanza del área.	x	
11	Los estudiantes realizan apuntes del contenido enseñando.	x	
12	A la mayoría de los estudiantes se le facilita el análisis de gráficos y problemas matemáticos.		x
13	Los estudiantes presentan tareas, talleres, evaluaciones y demás actividades propuestas en clases.	x	
14	Al finalizar la clase, el docente en conjunto con los estudiantes saca conclusiones del contenido impartido.		x
15	Se utiliza de forma efectiva el tiempo disponible para la enseñanza.	x	

Fuente: elaboración propia

Tabla 14. Estudiantes de séptimo grado del área de matemáticas periodo II 2020

Calificativos	N° de estudiantes	%
Bajo (1.0-2.99)	10	45.5
Básico (3.0-3.9)	11	50
Alto (4.0-4.5)	1	4.5
Superior (4.6-5.0)	0	0
Total	22	100
Aprobados	13	59.1
Reprobados	9	40,9
Total	22	100

Fuente. <http://www.margento.7conexus.com/index.php>

En vista de los resultados obtenidos a través de la guía de observación, el investigador puede corroborar que en cierta medida existe una problemática con respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, información que se ha expuesto en el planteamiento de esta investigación y argumentada a través de revisiones bibliográficas a nivel de textos, trabajos de grado de maestría, especialistas y doctorales, lo cual se realizó para conseguir determinar el planteamiento de la investigación que aquí se condujo.

Al emplear la observación directa, se puede comprobar:

- Poca participación del estudiante durante el desarrollo de la clase, predominando la clase magisterial por parte del docente.
- La necesidad de realizar el cierre de la clase para reforzar los conocimientos impartidos.
- Dificultad para interpretar, analizar, resolver situaciones problemas y ejercicios través de fórmulas, ecuaciones o algoritmos matemáticos.
- El docente no realiza actividades que le permiten conocer los presaberes del estudiante respecto al tema de la clase con la finalidad de lograr aprendizajes significativos.
- El estudiante precisa de habilidades para analizar e interpretar gráficos y diagramas matemáticos.
- Las situaciones problemas usadas por el docente no despiertan la curiosidad del estudiante para dar respuesta a la misma, ya que, son descontextualizadas.

Tabla 15. Matriz de correlación

Rendimiento Académico		
<i>Estrategias didácticas</i>	<i>Estrategias de enseñanza</i>	<i>Estrategias de aprendizaje</i>
Correlación de Pearson	-0,01	0,219
N	22	22

Fuente: elaboración propia

Como se observa en la tabla 12, los resultados que se muestran la matriz de correlación donde se dio respuesta al objetivo de investigación: determinar la correlación existente entre las estrategias de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.

Se evidencia que existe correlación significativa entre las estrategias didácticas de enseñanza y el rendimiento académicos, ya que $p < 0$ lo que, indica que, aunque hay correlación entre las dos variables, esta es negativa, es decir, las variables se relacionan en sentido inverso, el valor indicativo de la correlación es negativa muy baja. En cuanto a la relación entre las estrategias didácticas de aprendizaje y el rendimiento académico, se puede apreciar que $p > 0$ por lo tanto, las variables se correlacionan de manera directa, la correlación es positiva baja.

En términos generales entre las variables (estrategias didácticas y rendimiento académico) se establece algún sentido de covariación, no obstante, existe mejor correlación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico, apreciándose un nivel significativo de $p > 0,05$ siendo mayor la significancia entre estas variables.

Capítulo 5. Conclusiones

El desarrollo de la presente investigación, los objetivos y el interés por las estrategias de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR, del uso de instrumentos, seguimientos y juicios de los participantes; se define que, algunas estrategias didácticas están presentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, sin embargo, es necesario que el docente implemente diversas estrategias de enseñanza y aprendizaje variadas y modernas que respondan a las necesidades y exigencias que requiere el desarrollo de habilidades y competencias del pensamiento lógico matemático. Así mismo que, los estudiantes asuman con mayor compromiso el uso de estrategias de aprendizajes que le permita asimilar y comprender contenidos matemáticos ya que, es una competencia fundamental para mejorar su rendimiento académico personal y laboral.

Los resultados obtenidos en el presente estudio demuestran que, existe correlación significativa entre las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y el rendimiento académico de los estudiantes, por lo tanto, es posible afirmar que las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje inciden significativamente en el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas.

5.1 Principales hallazgos

La investigación y el estudio de las estrategias didácticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su relación directa con el rendimiento académico de los estudiantes a partir de los resultados obtenidos una vez aplicado el instrumento y analizados los resultados se demuestra que:

- Es necesario direccionar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas a partir de la utilización de estrategias didácticas con la finalidad de despertar el interés y lograr aprendizaje significativo desde el área.

- Con una media de 4,10, siendo la mayor frecuencia de respuesta de la muestra en las alternativas siempre y casi siempre en los ítems (24, 29 y 31), se concluye que, el docente siempre desarrolla procesos de aprendizajes vinculados con la resolución de problemas. La resolución de problemas actualmente es uno de los principales enfoques utilizados en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, debido a que, brinda a los estudiantes la búsqueda independiente y autónoma para dar solución al problema planteado Polya (1978), Schoenfeld (1985), Sánchez y Fernández (2003) y Guzmán (1993).

-El docente no está aplicando problemas matemáticos partiendo del ambiente de aprendizaje del estudiante, sino conceptos abstractos los cuales resultan ser de difícil comprensión para los estudiantes, de allí la importancia de usar actividades reales que le permitan al estudiante aproximarse a temas propios de la matemática. La realidad está escrita en un lenguaje natural, complejo y fenomenológico, por lo cual, los autores Skovsmose y Hans Freudenthal (1999), manifiestan la importancia de expresar las matemáticas en el lenguaje materno manejado por los participantes en los cursos.

- Las clases de matemáticas exigen una alta responsabilidad tanto del docente como de los estudiantes, además de ambientes de aprendizajes agradables y creativos, recursos didácticos que garanticen aprendizajes óptimos, actitudes críticas y reflexivas durante el proceso de enseñanza y aprendizaje.

- Existe una correlación negativa entre las estrategias didácticas de enseñanza y el rendimiento académico en el área de matemáticas con $r = - 0,01$ y cercano a 0. Esta correlación negativa, evidencia que, a menos uso de estrategias didácticas de enseñanzas y aprendizaje de las matemáticas, más estudiantes con rendimiento académico bajo y viceversa.

- El estudiante durante su proceso de aprendizaje utiliza las estrategias que le ayudan a la repetición de los conocimientos adquiridos y por consiguiente al recuerdo. Su capacidad para integrar los conocimientos previos con los almacenados en su memoria y transportar la información de la MCP a la MLP les facilita aprender eficazmente, por ende, a tener mejores resultados en su proceso académico (Lastre y De la Rosa, 2016).

- Los resultados confirman correlación positiva, aunque baja de 0,219, entre las diferentes escalas del test (ACRA) y el rendimiento académico, es decir, el rendimiento que presentan los estudiantes explica el 4,79% de la variación de las estrategias didácticas. Las estrategias más utilizadas por la muestra para el aprendizaje matemático son la recuperación y apoyo al procesamiento, por consiguiente, procesos como el rescate de información para la resolución de tareas están en ellos (Lastre y De Rosa, 2016).

- Las matemáticas contribuyen al desarrollo de los procesos mentales, racionales y abstractos en el estudiante; desarrolla actitudes, competencias y habilidades, de ahí la necesidad de que el docente entienda que enseñar matemáticas en clases debería consistir en tareas que permitan: “abstraer, aplicar, convencer, clasificar, inferir, organizar, representar, idear, generalizar, comparar, explicar, diseñar y desarrollar modelos, validar, conjeturar, analizar, contar, medir, sintetizar y ordenar, etc” (Blanco, 1993), citado por (Espelta, Fonseca y Zamora, 2016, p. 37).

5.2 Generación de nuevas ideas

A partir de los hallazgos de esta investigación, se explica la importancia de las estrategias didácticas como herramientas fundamentales para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, el propósito de estas estrategias es promover aprendizajes matemáticos, mejorar la calidad educativa de la institución con base en las estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje, de igual manera, lograr el mejoramiento cognitivo en los exámenes y demás actividades curriculares que el estudiante realice. Por lo tanto, del estudio se habrán de gestionar mejoras de los procesos enfocados al logro académico y en la implementación de las estrategias didácticas en mención como modelos de enseñanza novedosos que logran motivar y despertar el interés del estudiante, de igual manera, a inmiscuirse dentro del aprendizaje matemático.

Por ello, se pretende direccionar el aprendizaje de las matemáticas desde las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje como medio innovador y generador de nuevas formas de enseñar y aprender matemáticas; en consecuencia, los estudiantes tendrán mayor rendimiento académico, realizarán razonamientos y analizarán los contenidos de forma objetiva.

De acuerdo con lo anterior, el estudiante mejorará sus conocimientos matemáticos dinamizando y explotando sus habilidades a través de procesos cognitivos de adquisición, codificación y recuperación de información y, de esta forma, pretender convertir las matemáticas quizás en una de las áreas de mayor transcendencia para el estudiante, favoreciendo el conocimiento y al final la resolución de la tarea.

5.3 Respuesta a la pregunta de investigación y objetivos

Después de haber analizado las respuestas de la muestra por medio del instrumento utilizado para la recopilación de la información, que para el caso de esta investigación fue un

cuestionario elaborado con 35 ítems, se dio respuesta a la pregunta; ¿Cuál es la incidencia de las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento?, ante este cuestionamiento, se evidencia que las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje tienen incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR, esto debido a que, existe correlación significativa entre las estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje y el rendimiento académico.

5.3.1. A la identificación de estrategias didácticas de enseñanza. Identificar las estrategias didácticas utilizadas en la INEMAR para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas; a partir de la categoría estrategias didácticas de enseñanza en relación a la modelación, aprendizaje basado en problemas, resolución de problemas, situación problema, aprendizaje basado en proyectos y la enseñanza orientada hacia objetivos formativos; se establece que la resolución de problemas es frecuentemente utilizada como estrategia de enseñanza de las matemáticas, con una media de 4,10, seguido del aprendizaje basado en problemas (ABP) con una media de 4,0.

En la actualidad la utilización de resolución de problemas es una de las principales estrategias consideradas en la enseñanza de las matemáticas, ya que, es una herramienta propia de las matemáticas, como lo son los algoritmos. Esta además se convierte en un puente que le ayuda al estudiante a acceder a conocimientos matemáticos más formales. Fonseca y Sánchez (2010), afirman que la resolución de problemas está ligada a la naturaleza de las matemáticas independientemente si son problemas del entorno o abstractos, y estos a su vez deben estar asociados a las acciones de enseñanza y aprendizaje.

El éxito de esta estrategia depende de la forma en que es utilizada por el docente en el aula, por lo tanto, el docente debe evitar utilizar modelos inadecuados, mecánicos o sistemáticos y en lo posible de acuerdo al entorno del estudiante, de lo contrario esta se deriva en el fracaso de los mismos.

5.3.2. Al reconocimiento de las estrategias didácticas de aprendizaje. Reconocer las estrategias didácticas de aprendizajes que fortalecen los conocimientos matemáticos de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR; contempla las estrategias de adquisición de información, codificación de información, recuperación de información y apoyo al procesamiento, las cuales son conocidas como *Escalas de Estrategias de Aprendizaje (ACRA)*, de esta, se identificó predominio de la escala de recuperación de información con una media de 3,78, y las estrategias de apoyo con una media de 3,64 como las estrategias más usada por la muestra para aprender.

Según Lastre y De La Rosa (2016), considerando a (Del Buey, Granados, Juárez y García, 2001), postulan la estrategia de recuperación como la más influyente en la culminación de la actividad mental de todos los contenidos académicos, ya que, no basta con almacenar información en la MLP sino comunicarlos y expresarlos una vez sean aprendidos.

5.3.3. A la relación entre las estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes. Determinar la correlación existente entre las estrategias de enseñanza y aprendizajes de las matemáticas y el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR; se demostró correlación significativa baja y negativa diferente de 0 ($r \neq 0$) en el área de matemáticas entre las estrategias de enseñanza-aprendizaje y el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado equivalente a -0,01 y 0,219.

Estos resultados llevan a concluir que para lograr aprendizajes significativos es necesario el uso de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje, las diferentes estrategias en las clases de matemáticas propician un mayor entendimiento y comprensión de los contenidos que repercute en la motivación y el interés del estudiante por los procesos académicos del área, al igual que en el mejoramiento de su rendimiento académico. Involucrar estrategias idóneas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas es una herramienta clave para que el estudiante facilite su aprendizaje. Corroborando lo dicho por Melquiades (2013), el cual afirma que, la falta de aplicación de estrategias didácticas por parte del docente si afecta el aprendizaje y desenvolvimiento de los estudiantes, ocasionando bajo rendimiento y desinterés por la signatura.

Tradicionalmente se asocia la matemática como una disciplina difícil donde la gran mayoría de los estudiantes no obtienen buenos resultados, motivo por el cual, el docente debe incorporar estrategias que motiven al estudiante a construir su propio conocimiento, que promuevan el razonamiento y la resolución de problemas, la comprensión, análisis y comparación de los conceptos y procedimientos matemáticos.

Por otro lado, es importante que el docente estimule en el estudiante la aplicación de técnicas y habilidades las cuales puestas en marcha permitirán al estudiante la aprehensión de conocimiento y alcanzar aprendizajes significativos, de acuerdo con Lastre y De La Rosa (2016), se debe inculcar el aprendizaje de las estrategias y enseñarles a los estudiantes a explotar sus habilidades cognitivas a partir de la utilización de las mismas.

5.4.Limitantes

Pese a que la investigación permitió conocer la realidad específica de la muestra investigada, es necesario realizar otras investigaciones enfocadas al estudio con otros grados y grupos de estudiantes de la INEMAR, ya que, por motivos presupuestales, accesibilidad,

disponibilidad de tiempo y requerimientos propios de la investigación, no se caracterizó toda la población; de ahí, la necesidad de abarcar toda la población en el tema de las estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje y su incidencia en el rendimiento académico. En la cual se analice a profundidad cuales son las estrategias más predominantes, en cuales docentes y estudiantes presentan mayor desconocimiento de su importancia en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y, así poder reorientar el quehacer docente y promover la participación activa en los procesos curriculares y metodológicos, específicamente en la elaboración de planes de estudios y estrategias de enseñanza y aprendizaje que adelante la institución.

Otra limitante, se relaciona con el normal desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje en las instituciones educativas por situaciones coyunturales a causa del Covid 19, donde pasa de una educación presencial a una educación remota, “esta difícil situación”, provocó retraso en la aplicación de los instrumentos para recolectar y analizar la información, debido a que, la muestra no contaba con internet por cable y herramientas tecnológicas, lo que generó demoras en el proceso.

5.5 Nuevas preguntas de investigación

El mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para el desarrollo cognitivo de los estudiantes, requieren permanentemente de acciones investigativas, en relación al presente estudio, se muestra la importancia de proponer e implementar estrategias que le permitan al estudiante obtener calificaciones altas, mayor entendimiento y retención de los contenidos lógicos-matemáticos. Lo anterior fija la directriz del estudio de las estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico; con la intención de seguir profundizando en esta línea se proponen las siguientes preguntas de investigación: ¿El uso de la modelación como estrategia de enseñanza y aprendizaje

de las matemáticas mejora considerablemente el rendimiento académico de los estudiantes?,
¿Qué estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas tienen mayor impacto
para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes?, y ¿Las estrategias metodológicas
utilizadas por el docente inciden en el rendimiento académico de los estudiantes?

5.6 Recomendaciones

Frente a la necesidad de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas, se hace necesario la implementación de estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje novedosas que motiven y despierten el interés del estudiante por los procesos matemáticos. Replantear el uso de estrategias tradicionales, arcaicas y repetitivas basadas en la transmisión que solo produce aprendizajes memorísticos, por una visión que permita al estudiante aprender contenidos lógicos-matemáticos de manera fácil y dinámica, que lo motiven a aprender.

Es necesario impulsar en el docente la adopción de nuevos paradigmas de aprendizaje, lo que implica la actualización de su metodología de enseñanza en la utilización e implementación de estrategias didácticas, las cuales aplicadas correctamente generan aprendizajes significativos en el área de matemáticas. Es importante que el docente reconozca en las estrategias de enseñanza y aprendizajes un modelo dinámico como método que logra el desarrollo cognitivo de los estudiantes.

Se sugiere propiciar en los estudiantes el uso de estrategias didácticas de aprendizaje como mecanismo para adquirir, codificar y recuperar información, debido a que, la selección correcta de estrategias le permitirá analizar, comprender y resolver correctamente problemas o tareas a desarrollar y por ende tener un buen desempeño académico.

Referencias

- Atencio, A. (2019). Incidencia de la estrategia didáctica de resolución de problemas en el aprendizaje significativo de matemática IV, ingeniería civil en la universidad privada de Tacna, 2014. *veritas et scientia*, 7(2). Obtenido de <http://revistas.upt.edu.pe/ojs/index.php/vestsc/article/view/68>
- Abreu, G. de (2000). El papel del contexto en la resolución de problemas matemáticos. En: Gorgorió, N., Deulofeu, J. y Bishop, A. (Coords.). *Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional* (pp. 137-150). Barcelona (España): Graó
- Bayas, S. (2019). *Estrategias metodológicas y su influencia en el aprendizaje de*. Babahoyo: BABAHOYO: UTB. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/6206>
- Beltrán, J. (1996). Estrategias de aprendizaje. En J. Beltrán y C. Genovard (Eds.), *Psicología de la instrucción I. Variables y procesos básicos*. Madrid: Síntesis
- Beltrán, J. (2003). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. España: Síntesis.
- Bonilla Pineda, E. (2015). *Implementación de estrategias Pedagógicas basadas en las TIC para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje de los números enteros en el área de matemáticas grado séptimo*. Ibagué. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/3533>.
- Blanco, L. (1993). Una clasificación de problemas matemáticos. *Épsilon* (25), 1-10. Obtenido desde <http://www.eweb.unex.es/eweb/ljblanco/documentos/blanco93.pdf>
- Bravo, A. A. (2009). Relación entre la comprensión lectora y las estrategias de aprendizaje en estudiantes de secundaria en una institución de Lima. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, (12) 207-223
- Bruner, J. S. (1980). *Der Prozess der Erziehung*. Berlín: Berlin.

- Cárdenas, W. (2017). *Estrategias didácticas de aprendizaje en matemáticas*. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10654/16136>
- Córdoba, O. (2016). *Propuesta pedagógica para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas*. Universidad de Medellín , Medellin. Obtenido de <file:///C:/Users/Lenovo/Downloads/falta.pdf>.
- Díaz Barriga, F.; Hernández Rojas, G. (2010). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo*. Tercera Edición. México: Mac Graw Hill.
- Espelata, A., Fonseca , A., & Zamora, W. (2016). *Estrategias didácticas para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática*. Costa Rica. Obtenido de <http://repositorio.inie.ucr.ac.cr/bitstream/123456789/409/1/18.08.01%202354.pdf>.
- Fonseca, J. y Sánchez, B. (Segundo semestre, 2010). Algunas relaciones entre algoritmos y resolución de problemas. TEA Tecné, Episteme y Didaxis. 28, 73- 87. Obtenido desde <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/1075/1084>
- Flores, M. (Abril de 2014). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. *Dialnet plus*(52), 43-58. doi: ISSN-e 0188-3313
- Flores, P. (2011). Aprendizaje y evaluación en matemáticas. 1-9. Obtenido de <https://www.ugr.es/~pflores/textos/cLASES/CAP/APRENDI.pdf>
- Flores, P., Lupiáñez, J., Berenguer, L., Marin, A., & Molina, M. (2011). *Materiales y recursos en el aula de matemáticas*. doi:ISBN: 978-84-694-7480-8.
- Freire, P. (1973). *Pedagogía del oprimido*. Educación como práctica de la libertad. Buenos Aires: Siglo Veintiuno.

- González, M., y Díaz, A. (2006). La importancia de promover en el aula estrategias de aprendizaje para elevar el nivel académico en los estudiantes de psicología por el Centro Universitario José Martí Pérez. *Revista Iberoamérica de Educación*, (24) 11-17.
- Guzmán, M. de (1993). *Tendencias Innovadoras en Educación Matemática*.
- Hernández Sampieri, Roberto; Fernández -Collado, Carlos; Baptista Lucio, Pilar (2006). *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw-Hill, México, D.F 5ª ed.
- Lastre, K., & De la Rosa, L. (2016). Relación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en estudiantes de educación básica primaria. *Revista Encuentros, Universidad Autónoma Del Caribe*, 14(1), 87-101.
doi:<http://dx.doi.org/10.15665/re.v14i1.671>
- Melquiades (2013). Estrategias didácticas para un aprendizaje constructivista en la enseñanza de las matemáticas en los niños y niñas de nivel primaria. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6349169> pdf ISSN-e 0188-3313, N° 52, 2013, págs. 43-58.
- Mendoza, Á., y Zúñiga, J. (2014). *Las Estrategias Didácticas En La Enseñanza De Las Matemáticas Y La Incidencia En El Desarrollo Del Pensamiento Lógico De Los Estudiantes De Educación Básica Superior De La Unidad Educativa "5 De Junio" De La Ciudad de Babahoyo, Provincia De Los Rios*. Babahoyo: Babahoyo UTB. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/2224>
- Mendoza, H. (2017). *Estrategias didácticas dirigidas a la enseñanza de la matemática en el subsistema de la educación básica*. Valencia. Obtenido de <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/4767/hmendoza.pdf?sequence=2>
- Misterio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares*. Bogotá. D.F. Obtenido de https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf9.pdf.

- Moreno, P. (2002). *Diseño y planificación del aprendizaje*. Obtenido de http://biblio.colmex.mx/curso_formacion_formadores/NdC%20de%20Fdf.pdf
- Murillo, E. (2013). Factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de noveno grado en los Centros de Educación Básicas de la Ciudad de la Tela, Atlántida. 1-142.
- Pacheco, J. (2017). *Estrategia pedagógica medida por las TIC en el aprendizaje de los estudiantes de séptimo en el área de matemáticas de la IED Pestalozzi*. Santa Marta. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/1235/pachecojean2017.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Pastran, D., & Mangas, J. (2016). *Estrategias didácticas que implementan los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemáticas en el departamento de Matagalpa, segundo semestre de 2016*. Matagalpa. Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/4966>.
- Polya, G. (1978). *Cómo plantear y resolver problemas*. México: Trillas
- REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: *Diccionario de la lengua española*, 23.^a ed., [versión 23.4 en línea]. <<https://dle.rae.es>> [10-25-2019].
- Román, J. M; Gallego, S (1994). ACRA, Escalas de Estrategias de Aprendizaje. Madrid: TEA, S.A.
- Sánchez (2015). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje empleadas por docentes de matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de estudiantes del tercer grado de educación secundaria en la ciudad de Juliaca año 2014*. <http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/782>. Recuperado de

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UANT_f3baa30fc0f54706c566bcf40ba38ba6/Detail

Sánchez, J. y Fernández, B. (2003). *La enseñanza de la matemática. Fundamentos teóricos y bases psicopedagógicas*. Madrid: CCS

Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving [Resolución de problemas matemáticos]* Londres: Academic Press

Skovsmose, O. (1994). *Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education [Hacia una filosofía de la educación matemática crítica]*. Dordrecht: Kluwer

Tapia, A. (1997). *Motivar para la el aprendizaje- teorías y estrategias*. España: EDEBÉ.
Obtenido de http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/ta_tapia_unidad_4.pdf

Velasco, f. (2014). *estrategias metodológicas en el aula para mejorar el rendimiento académico de niños y niñas de septimo año educación generalbásica escuela "gabriela mistral" cantón chillanes provincia bolivar 2013*. Obtenido de <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/308/3/Lic.%20Freddy%20Alexander%20Velasco%20Pinos.pdf>

Viloria, N., & Godoy, G. (2010). *Planificación de estrategias didácticas para el mejoramiento de las competencias matemáticas*. 25(1), 95-116. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/658/65822264006.pdf>

Vygotsky, L. (1978). *Mind and Society*. Cambridge: Harvard University Press

Anexos

Anexo A. Carta de consentimiento informado



CONSENTIMIENTO INFORMADO

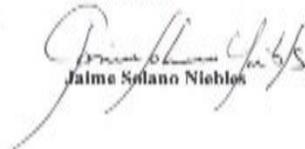
APLICACIÓN INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Versión 1.0

Yo, Jaime H. Salano Niebla, mayor de edad, identificado (a) con cédula de ciudadanía número 1.530.129 C/cia., domiciliado (a) en Bogotá de Mergento, en mi calidad de Padre I.E MARGENTO, autorizo de manera voluntaria, libre y espontánea a Cindy Mairany Leudo Romaña con documento de identificación: 1.077.438.138 para aplicar los instrumentos de recolección de datos: encuesta de su trabajo de investigación titulado: "Estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Mergento", cuyo objetivo es: Determinar la incidencia de las estrategias didácticas en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Mergento.

Se firma en la ciudad de Mergento a los días el mes de Septiembre 26 de 2020.

Atentamente,


Jaime Salano Niebla

www.uniminuto.edu

Anexo B. Instrumentos



CUESTIONARIO

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ESTUDIANTES DE SÉPTIMO GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA

MARGENTO

El presente instrumento tiene como objetivo identificar las estrategias de Aprendizaje más frecuentes utilizadas por los estudiantes cuando están asimilando la información contenida en un texto, en un artículo, en unos apuntes..., es decir, cuando están estudiando. Así mismo, las estrategias de enseñanza que docentes implementan en su quehacer pedagógico con el propósito de lograr aprendizajes significativos en el área de matemáticas en los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Margento.

Cada estrategia de enseñanza y aprendizaje pueden haberla utilizado con mayor o menor frecuencia. Algunas puede que no las hayas utilizado nunca y otras, en cambio, muchísimas veces. Esta frecuencia es precisamente la que queremos conocer. Para tal fin se han establecido cinco (5) alternativas posibles, de acuerdo con las estrategias de enseñanza y aprendizaje que se usan con frecuencia, las cuales se presentan a continuación:

5 = Siempre

4 = Casi siempre

3 = Algunas Veces

2 = Casi Nunca

1 = Nunca

Para contestar, lee cada uno de los ítems y señale su respuesta marcando una “X” en el lugar que corresponda a la alternativa que de acuerdo a su criterio, no olvide que debe marcar solo una respuesta. A fin de mantener la confidencialidad del participante, este cuestionario es de carácter confidencial y anónimo, por lo que puedes responder con plena libertad y sinceridad. Los resultados del estudio solo serán usados para propósitos exclusivamente académicos. Lo que indique aquí solo se utilizará para fines del estudio.

Muchas gracias por su colaboración.

Atentamente:

Cindy Mairany Leudo Romaña

Ud. como estudiante

ID: 000726108

Cuestionario dirigido a los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR

N°	INDICADORES	1	2	3	4	5
ESCALA I: ESTRATEGIAS DE ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN						
1	Releo y repito varias veces el contenido de un tema para una mayor comprensión del mismo.	1	2	3	4	5
2	Subrayo los aspectos más importantes al estudiar un texto para facilitar la memorización.	1	2	3	4	5
3	Al estudiar, escribo varias veces los datos de difícil comprensión o más difícil de recordar.	1	2	3	4	5
4	Analizo gráficos o dibujos de textos con el fin de aprenderlo y reproducirlo posteriormente sin la ayuda del libro, cuaderno o guía	1	2	3	4	5
5	Al estudiar reflexiono sobre lo leído u oído al docente respecto al tema impartido	1	2	3	4	5
ESCALA II: ESTRATEGIAS DE CODIFICACIÓN DE INFORMACIÓN						
6	Procuró aprender un tema con mis propias palabras en vez de memorizarlo al pie de la letra.	1	2	3	4	5
7	Apunto o selecciono los aspectos más importantes de un tema.	1	2	3	4	5
8	Al resolver problemas matemáticos empleo diagramas u otro método para organizar las cuestiones claves, las diferentes maneras de resolverlo y las posibles soluciones	1	2	3	4	5

9	Hago resúmenes de lo estudiado al finalizar un tema.	1	2	3	4	5
10	Para resolver un problema, primero anoto los datos y posteriormente trato de realizar un diagrama o gráfico para representarlo.	1	2	3	4	5
ESCALA III: ESTRATEGIAS DE RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN						
11	Antes de hablar o escribir pienso y organizo mentalmente lo que voy a decir o escribir.	1	2	3	4	5
12	Para resolver un problema matemático, primero busco recordar información en mi memoria y después analizo si se ajusta a lo que me han preguntado o quiero responder.	1	2	3	4	5
13	En el momento de responder un examen antes de dar respuesta, primero recuerdo todo lo que sé y finalmente lo desarrollo pregunta por pregunta.	1	2	3	4	5
14	Frente a cada situación problema, en primer lugar considero los datos que reconozco antes de dar una respuesta o solución intuitiva.	1	2	3	4	5
ESCALA IV: ESTRATEGIAS DE APOYO AL PROCESAMIENTO						
15	Me esfuerzo por estudiar para sentirme orgullo de mí mismo, evitar sacar malas notas y amonestaciones.	1	2	3	4	5
16	Procuro estudiar en un lugar que no haya distracciones como ruidos, personas, falta de luz y ventilación, etc.	1	2	3	4	5
17	Tomo atenta nota de las tareas que debo realizar en el área de matemáticas.	1	2	3	4	5

18	Reflexiono sobre la información que voy a escribir en un examen oral o escrito.	1	2	3	4	5
19	Organizo la información haciendo uso de esquemas, gráficos, dibujos, imágenes, entre otros para mayor comprensión de la temática	1	2	3	4	5
20	Al momento de estudiar busco diferentes estrategias y alternativas para facilitar mi aprendizaje.	1	2	3	4	5
21	Al encontrar una estrategia que me funcione para estudiar la refuerzo y la sigo aplicando para resolver un examen con éxito y elimino o modifico las que no me han sido de mayor significado.	1	2	3	4	5
N°	INDICADORES	1	2	3	4	5
PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE						
22	El lenguaje de los enunciados de los problemas matemáticos son de su conocimiento y de fácil comprensión	1	2	3	4	5
23	Usa el docente de matemática situaciones problemas para ejemplificar la temática impartida.	1	2	3	4	5
24	Durante el desarrollo de las clases el docente plantea, explica y resuelve problemas matemáticos.	1	2	3	4	5
25	Los ejercicios que el docente propone en las clases lo motivan a aprender definiciones, formulas o procedimientos matemáticos	1	2	3	4	5
26	El docente propone proyectos como estrategia de aprendizaje en clases.	1	2	3	4	5
27	Los conocimientos aprendidos en el área de matemáticas te	1	2	3	4	5

	permiten enfrentar problemas prácticos de la vida diaria.					
28	Ha realizado trabajos que involucran investigaciones sobre temas y datos matemáticos.					
29	A la hora de resolver un ejercicio, el docente primero anota los datos, luego analiza lo que se busca y posteriormente emplea ecuaciones, formulas y demás algoritmos matemáticos para su solución.	1	2	3	4	5
30	El docente utiliza ejemplos para ilustrar los contenidos					
31	El docente propone ejercicios matemáticos para ser resuelto por usted.	1	2	3	4	5
32	Las estrategias que se usan en las clases de matemáticas le permiten aprender los contenidos enseñados.	1	2	3	4	5
33	En clases se plantean retos matemáticos para ser resuelto por usted.					
34	Considera que el docente valora sus conocimientos, habilidades y destrezas matemáticas					
35	Resuelve problemas prácticos o aplicados planteados por el docente.	1	2	3	4	5

Anexo C. Validación de instrumentos



IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Darlinson Figueroa Córdoba, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 1077438586, de profesión Licenciado en matemática y física, ejerciendo actualmente como Docente catedrático y jurado de tesis de la maestría en Ciencias de la educación, en la Institución Universidad Tecnológica del Chocó.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación a los estudiantes de grado séptimo de la Institución Educativa Margento.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	EXCELENTE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Quibdó - Chocó, a los 22 días del mes de septiembre del 2020

Firma

Experto 2:



IDENTIFICACIÓN INSTITUCIONAL

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, DENIS ALBERTO CASTRO RODRÍGUEZ, titular de la Cédula de Ciudadanía N° 1.077.435.752, de profesión Docente, ejerciendo actualmente como Docente universitario, en la Institución Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación del Instrumento (cuestionario), a los efectos de su aplicación en los estudiantes de séptimo grado de la Institución Educativa Margento.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

	DEFICIEN TE	ACEPTAB LE	BUENO	EXCELEN TE
Congruencia de Ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los Ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Quibdó, a los 24 días del mes de septiembre del 2020

Denis Alberto Castro R.

Firma

Anexo D. currículum vitae de los expertos

Experto: 1

NOMBRE COMPLETO: Darlinson Figueroa

Córdoba CARGO: Docente catedrático y jurado de tesis de la maestría en ciencias de la educación

INSTITUCIÓN: Universidad Tecnológica del Chocó



Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:

Licenciado en matemática y física desde el año 2010, en el año 2015 me gradué de mi segunda maestría, esta vez en gestión de la tecnología educativa y el año 2018 finalicé mis estudios de doctorado en ciencias de la educación.

Laboralmente, me he desempeñado como docente catedrático de la Universidad Tecnológica del Chocó y en la Normal superior Manuel cañizales, en esta última me desempeño como coordinador de innovación e investigación donde se diseñan, gestionan y se direccionan todos los proyectos de estas características; esta experiencia me ayudo a ser docente catedrático de la maestría en ciencias de la educación y ser jurado de tesis de la misma.

Experto 2:**Nombre completo:** DENIS ALBERTO CASTRO RODRIGUEZ**Cargo:** Docente Universitario**Institución:** Universidad Tecnológica del Chocó “Diego Luis Córdoba”**Breve descripción de su experiencia laboral e investigativa:**

Soy Licenciado en Matemáticas y Física de la universidad Tecnológica del Chocó con estudios de Maestría en Matemáticas Aplicadas de la universidad EAFIT, con estudios de Maestría en Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana y Doctorado en Ingeniería de la Universidad Pontificia Bolivariana. Soy una persona equilibrada, organizada, practica y eficiente, con alta capacidad de iniciativa y decisión, motivada por una tarea discreta, seria y profesional, poseo habilidad de comunicación, disposición para trabajar en equipo y espíritu de superación.

Mi carrera investigativa empezó en el 2012 en la universidad Tecnológica del Chocó como Joven investiga función que desempeñé durante 2 años y al mismo tiempo fui docente catedrático en la misma universidad hasta el año 2013. En el 2014 ingrese como docente ocasional y coordinador del semillero de investigación del Grupo de investigación INPEMA (Investigaciones Pedagógicas en el Área de las Matemáticas) grupo del cual soy miembro actualmente, además soy líder del grupo de Investigación en Gestión de las Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemática (GESTEM+B) reconocido y categorizado por COLCIENCIAS, todos los procesos de trabajo y de investigación realizados fueron complementados con los estudios de posgrados que he realizado hasta el momento.

https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001377349. <https://orcid.org/0000-0002-6745-831>

Anexo E. Evidencias de trabajo de campo



Guía de observación

N°	ASPECTOS A OBSERVAR	SI	NO
1	Es notoria la asistencia del estudiante en el salón de clases		
2	El docente realiza actividades que le permiten conocer los presaberes del estudiante respecto al tema de la clase.		
3	El docente fomenta la participación activa durante el desarrollo de las clases.		
4	Los estudiantes muestran aptitud positiva frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje.		
5	Las estrategias de enseñanza que usa el docente son flexibles y contextualizadas.		
6	La mayoría de los estudiantes resuelve problemas y/o ejercicios matemáticos sin la ayuda del docente		
7	Se evidencia manejo de conceptos, ecuaciones y fórmulas matemáticas.		
8	El docente desarrolla estrategias de enseñanza que estimulan el trabajo en equipo.		
9	El docente utiliza diferentes recursos, materiales o medios audiovisuales para la enseñanza y aprendizaje de la asignatura.		

10	El docente se apoya en los medios impresos (guías, libros de estudios, manuales) durante la enseñanza del área.		
11	Los estudiantes realizan apuntes del contenido enseñando		
12	A la mayoría de estudiante se le facilita el análisis de gráficos y problemas matemáticos		
13	Los estudiantes presentan tareas, talleres, evaluaciones y demás actividades propuestas en clases.		
14	Al finalizar la clase, el docente en conjunto con los estudiantes saca conclusiones del contenido impartido		
15	Se utiliza de forma efectiva el tiempo disponible para la enseñanza		

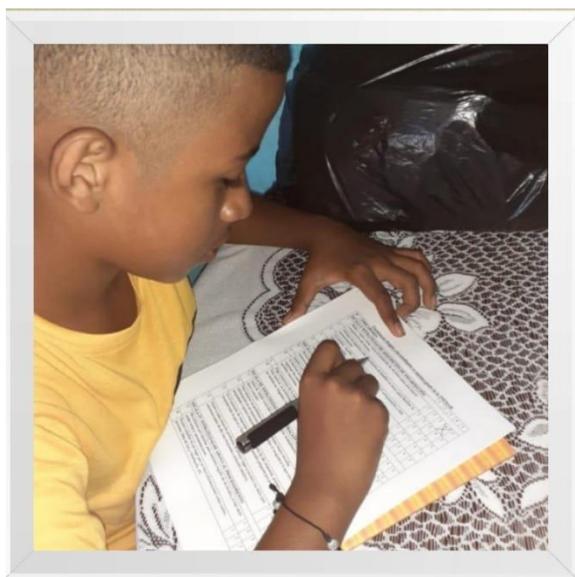
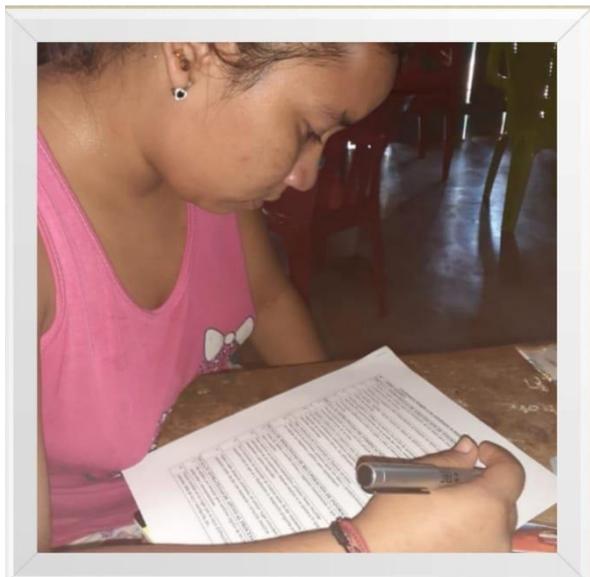
Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Estudiantes de séptimo grado del área de matemáticas periodo II 2020

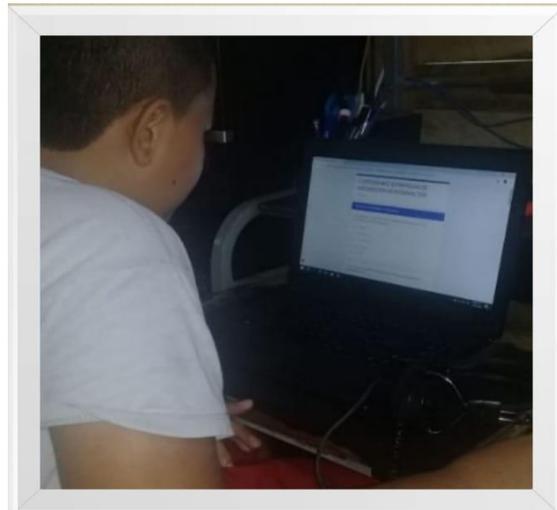
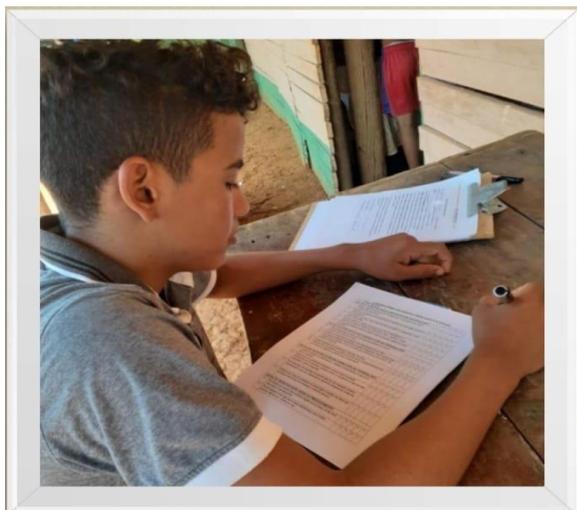
Calificativos	N° de estudiantes	%
Bajo (1.0-2.99)	10	45.5
Básico (3.0-3.9)	11	50
Alto (4.0-4.5)	1	4.5
Superior (4.6-5.0)	0	0
Total	22	100
Aprobados	13	59.1
Reprobados	9	40,9
Total	22	100

Fuente. <http://www.margento.7conexus.com/index.php>

Evidencias fotográficas



Fuente: elaboración propia



Fuente: elaboración propia

Anexo F. Matriz de análisis categorial.

Objetivos específicos	Temas y constructos	Población dirigida 1: estudiantes de grado séptimo de la INEMAR		Población dirigida	Fundamento teórico
		Instrumentos (poner cuantos se necesiten según los participantes)			
	Categorías e Indicadores	Instrumento 1	Instrumento 2	Instrumento 3	
Identificar las estrategias didácticas utilizadas en la INEMAR para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas	<p>CATEGORÍA O CONSTRUCTO A: Estrategias didácticas de enseñanza y aprendizaje</p> <p>Subcategorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje basado en problemas (ABP) • Orientado hacia los objetivos formativos • Resolución de problemas • Aplicación y modelación • Situación problema <p>Preguntas o indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planifico el proceso de enseñanza aprendizaje. • Promueve participación activa en clase. • Selecciona material didáctico apropiado. • Utiliza ejemplos para ilustrar contenido. • Desarrolla aprendizajes contextualizados con los estudiantes en aula. 	Encuesta		Cuestionari o autodirigido	¿En qué página se aborda este constructo y sus subcategorías? Pág. 19-24
Reconocer las estrategias didácticas de aprendizajes que fortalecen los conocimientos matemáticos de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR	<p>CATEGORÍA O CONSTRUCTO B: Estrategias de aprendizaje</p> <p>Subcategorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adquisición de información • Codificación de información • Recuperación de información • Apoyo al procesamiento <p>Preguntas o indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atencionales • Repetición • Nemotecnia • Elaboración • Organización 	Encuesta		Cuestionari o autodirigido	¿En qué página se aborda este constructo y sus subcategorías? Pág. 24-41

	<ul style="list-style-type: none"> • De búsqueda • De generación y respuesta • Metacognitivas • Socio-afectivas 				
<p>Determinar la correlación existente entre las estrategias de enseñanza y aprendizajes de las matemáticas y el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado de la INEMAR.</p>	<p>CATEGORÍA O CONSTRUCTO C: Rendimiento académico</p> <p>Subcategorías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Notas • Calificativos <p>Preguntas o indicadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bajo (1- 2.99) • básico (3.0 - 3.9) • alto (4.0 - 4.5) • superior (4.6 - 5.0) 	Revisión documental	Observación directa		<p>¿En qué página se aborda este constructo y sus indicadores? Pág. 41-45</p>

Anexo G. Curriculum vitae



Cindy Mairany Leudo Romaña

Información personal

Cédula: 1077438138

Edad: 32 años

Estado civil: casada

Residencia: Caucaasia- Antioquia

Contacto

Celular: 323 464 2043

Correo: mairany08@hotmail.com

Experiencia

Secretaría de Educación de Antioquia
(16/09/2012)

Título del puesto

Docente de aula

Formación

Formación 1 (2010)

Licenciada en matemáticas y física
Universidad Tecnológica del Chocó
Diego Luís Córdoba

Formación 2 (2015)

Diplomado en matemáticas
Universidad de Antioquia