

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA
FAREM-ESTELÍ

Maestría en Pedagogía con Mención en Docencia Universitaria



Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Tesis para optar al título de Máster en Pedagogía con mención en Docencia Universitaria

Autor: Juan José Tórrez Morán

Tutora: *MS.c. Martha González Rubio*

Estelí, Nicaragua, marzo 2016

Carta Aval

Dedicatoria

A Dios.

Por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Rosa Lidia Morán Oliva.

Por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi maestra y Tutora:

Ms.c. Martha González Rubio por su gran apoyo y motivación para la culminación de mi estudio y para la elaboración de esta tesis; por su tiempo compartido y por impulsar el desarrollo de nuestra formación profesional.

A mis amigos:

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos: Daniel Fuentes Leiva, Oscar Danilo, y Elnia.

Finalmente a los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de nuestro camino universitario, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en la elaboración de la tesis.

Agradecimientos

Gracias a Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, gracias a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, gracias a la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es y lo justa que puede llegar a ser; gracias a mis maestros por permitirme cumplir con mis metas propuestas.

Este trabajo de tesis ha sido una gran bendición en todo sentido y se lo agradezco a mis queridos maestros que me impartieron clases en la maestría, y no cesan mis ganas de decir que es gracias a ellos que esta meta está cumplida.

Gracias maestros por estar presente no solo en esta tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mí como profesional de la educación.

Cada momento que he vivido durante estos dos grandes años, son simplemente únicos, cada oportunidad de corregir un error, la oportunidad de que cada mañana puedo empezar de nuevo, sin importar la cantidad de errores y faltas cometidas durante el día anterior.

Foco de la Investigación

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI–NORTE del municipio de Estelí, durante el período 2015.

Resumen

El objetivo de esta investigación es analizar la incidencia de la aplicación de las estrategias de resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del primer año de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Nacional de Ingeniería, UNINORTE y cómo el docente apoya este proceso. Se pretende realizar una investigación descriptiva.

La solución de problemas es una actividad que desarrollamos en nuestra vida cotidiana, ya que constantemente estamos buscando soluciones a problemas del día a día. Entre los objetivos de la educación matemática está el desarrollar habilidades que permitan a los estudiantes adquirir herramientas para resolver problemas tanto escolares como del contexto.

Históricamente los problemas han ocupado un lugar central en el currículum de Matemática, no así su resolución. Generalmente, la resolución de problemas ha sido objeto de aprendizaje y no de enseñanza, docentes evalúan con problemas cuando nunca en sus clases han trabajado en su resolución.

La resolución de problemas genera un aprendizaje significativo ya que promueve el desarrollo integral de la personalidad del estudiante a través de la apropiación activa, consciente e intencional de los conceptos, proposiciones, procedimientos y actitudes, potenciando el tránsito progresivo de la dependencia a la independencia y a la autorregulación, y desarrollando su capacidad para una autoeducación constante a lo largo de su vida.

La investigación se desarrolló a través de visitas al contexto identificando los informantes claves, seleccionando los métodos, técnicas e instrumentos que permitieron recolectar la información sobre el tema abordado. Dicho proceso contó con la participación de los informantes claves: estudiantes, docentes y coordinador de carrera, quienes son los principales actores en el campo educativo. Para recopilar los datos se aplicaron las siguientes técnicas: a) entrevistas a profundidad a docentes y estudiantes de matemática II de la carrera de Ingeniería

Civil, b) listado libre a 3 docentes que imparten clases a primer año de dicha carrera y c) observación de clases a 3 docentes que conformaban la muestra.

Después de la recopilación de los datos, se determinaron las unidades de análisis, categorización y codificación, establecimiento de las posibles explicaciones o conjeturas y la lectura interpretativa de los resultados que permitió obtener los siguientes resultados:

La resolución de problemas constituye el centro de la Matemática, el docente puede valerse de ellos para enseñar esta disciplina, sin embargo, es bien notorio que con frecuencia los docentes trabajan con sus estudiantes ejercicios rutinarios, mecánicos que distan mucho de estimular los procesos cognoscitivo necesarios entre los estudiantes.

Para ello, es importante que los docentes conozcan lo que representa realmente un problema, las clasificaciones que existen al respecto, sus características, etapas de resolución, así como también sobre las estrategias para su enseñanza, de manera que puedan crear enunciados creativos, originales y variados que constituyan un reto para los estudiantes e impliquen un esfuerzo cognoscitivo al resolverlos.

Luego de haber desarrollado el análisis intensivo de la información, se procedió a efectuar el proceso de triangulación de la misma lo que brindó insumos relevantes para investigar sobre la aplicación de las estrategias metodológicas en la resolución de problemas.

De las conclusiones surgen las recomendaciones del estudio. Así mismo se establece el compromiso del autor de este trabajo, el cual está orientado a ejecutar y evaluar las estrategias metodológicas en la resolución de problemas y validar propuesta de estrategia metodológica en la resolución de problemas que se presenta en esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I.INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes de la Investigación.....	4
1.2. Planteamiento del Problema de investigación.	7
1.3. Justificación	9
1.4. Cuestiones de investigación.....	10
CAPÍTULOII. PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN	11
2.1. General:.....	11
2.2. Específicos:	11
CAPÍTULO III. Perspectiva teórica de la investigación.....	12
3.1. Estrategias metodológicas	12
3.2. La planificación didáctica	12
3.4. ¿Qué es un problema matemático?.....	13
3.5. ¿Qué es la habilidad de resolución de problemas?.....	13
3.6. Importancia de resolver de problemas:.....	17
3.7.Variables endógenas y exógenas que influyen en el desarrollo de la habilidad de resolver problemas matemáticos:	21
3.8. Estrategias, métodos y técnicas efectivas para desarrollar la habilidad en la resolución de problemas:.....	26
3.9.Resolución de problemas como estrategia metodológica	27
3.9.1Aprender a resolver problemas tipo.....	29
3.9.2 Reformulación verbal de los problemas a resolver	29
3.10. Competencias.....	31
3.11. La Resolución de problemas fortalece las competencias básicas, genéricas y específicas	31
3.12. Importancia de promover la resolución de problemas como estrategia para el desarrollo y potenciación de las competencias.....	32
3.13. Adaptación de los Pasos de Pólya.....	34
CAPÍTULO IV. MATRIZ DE DESCRIPTORES.....	39
CAPÍTULO V. PERSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN O METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	43

5.1. Enfoque filosófico de la investigación:	43
5.2. Tipo de investigación.....	44
5.3. Técnicas para la recolección de los datos	45
5.3.1. Técnicas empleados en la recopilación de datos.....	46
5.4. Diseño de instrumentos para recoger la información	48
5.5. Criterios regulativos.....	48
5.6. Selección de los informantes	51
5.7. Escenario de la Investigación	53
5.8. Estrategias de entrada y salida del escenario de investigación	56
5.9. Rol del Investigador.....	58
5.10. Procedimientos y estrategias para el procesamiento y análisis de la información.	59
5.10.1. Formulación de ideas centrales:.....	59
5.11. Transcripción fiel toda la información.....	60
5.12. Construcción de matriz de categorías y subcategorías.....	60
5.13. Procedimiento metodológico del estudio	61
5.14. Consideraciones éticas	62
5.15. Limitantes	63
CAPÍTULO VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	64
CAPITULO VII. CONCLUSIONES	107
CAPÍTULO VIII.RECOMENDACIONES	109
CAPITULO IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111
CAPITULO X. ANEXOS	116
Anexo N° 1. Carta de acceso a los informantes	144
Anexo N°2. Carta de solicitud de autorización acceso al campo de investigación	145
Anexo N°3. Guía de entrevista a docentes.....	146
Anexo N°4. Guía de entrevista a estudiantes	148
Anexo N°5. Instrumento el listado libre	150

INDICE DE TABLAS

Tabla N°1. Tablas comparativas.....	116
Tabla N° 2. Indagar cuáles son las percepciones sobre estrategias metodológicas.....	117
Tabla N° 3. Incidencia a de la aplicación de las estrategias metodológicas	118
Tabla N° 4. Identifica las estrategias metodológicas para el aprendizaje	119
Tabla N° 5. Matriz de reducción de la información para el Objetivo N° 1 – Instrumento entrevista	123
Tabla N° 6. Matriz de reducción de la información para el Objetivo N° 2 – Entrevista	125
Tabla N° 7. Matriz de salida de información - Entrevista a Docentes	128
Tabla N° 8. Matriz de salida de información-Observación a clases	133
Tabla N° 9. Matriz de categorías y subcategorías.....	140

CAPÍTULO I.INTRODUCCIÓN

La presente investigación se centra en el área de la matemática, específicamente en la “Resolución de Problemas”.

La resolución de problemas matemáticos ha llegado a ser uno de los temas más relevantes e importantes en la educación y en la vida diaria, el cual exige que las personas se adapten permanentemente a variadas situaciones, respondiendo de forma estratégica, y con cierto grado de pertinencia a la situación planteada.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene la resolución de problemas como herramienta educativa, debemos tener presente los fundamentos, justificaciones, alcances y perspectivas asociados a este tema, con el objetivo de poder reconocer los beneficios de su desarrollo.

La resolución de problemas es considerada en la actualidad la parte más esencial de la educación matemática. Mediante la resolución de problemas, los estudiantes experimentan la potencia y utilidad de las Matemáticas en el mundo que les rodea.

Antes de abordar la resolución de problemas matemáticos es necesario delimitar qué es lo que entendemos por problema. Un problema es una cuestión a la que no es posible contestar por aplicación directa de ningún resultado conocido con anterioridad, sino que para resolverla es preciso poner en juego conocimientos diversos, matemáticos o no, y buscar relaciones nuevas entre ellos. En los problemas no es evidente el camino a seguir; incluso puede haber varios, y desde luego no está codificado y enseñado previamente. Hay que requerir a conocimientos dispersos, y hay que poner a punto relaciones nuevas.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Entre los contenidos matemáticos desarrollados en la escuela, adquieren relevancia, la resolución de problemas, ya que constituye una herramienta didáctica potente para desarrollar habilidades entre los estudiantes, además de ser una estrategia de fácil transferencia para la vida, puesto que permite al estudiante enfrentarse a situaciones y problemas que deberá resolver.

De la misma manera puede afirmarse que la resolución de problemas es una estrategia globalizadora en sí misma, debido a que permite ser trabajada en todas las asignaturas, y además el tópico que se plantea en cada problema puede referirse a cualquier contenido o disciplina.

Por lo tanto, es necesario que el docente se forme y actualice con respecto a los fundamentos teóricos–metodológicos propios de la resolución de problemas y como facilitan su enseñanza con el fin de plantear a los estudiantes enunciados que realmente posean las características de un problema, que les invite a razonar, a crear, descubrir para poder llegar a su solución.

Considerando la importancia de esta temática dentro del currículo, el presente trabajo se centra en analizar las estrategias metodológicas en la resolución de problemas matemáticos.

Lo expuesto permite remarcar la importancia del estudio en la búsqueda de consolidar un perfil de enseñanza-aprendizaje basado en la persona como sujeto de aprendizaje, un proceso dinámico de interacción y participación activa donde el aula de clase sea un ambiente propicio para que los estudiantes descubran y pongan en práctica sus habilidades técnicas como parte de un aprendizaje significativo en su formación profesional.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

El informe final está estructurado de la siguiente manera:

Planteamiento del problema: En él se definió y se formuló el problema y su importancia.

Perspectiva teórica de la investigación: En el que se expresan los antecedentes del problema, haciéndose referencia al marco conceptual que sustenta la perspectiva desde los cuales son planteados los aspectos centrales de la investigación: aplicabilidad e importancia de las estrategias metodológicas empleadas por el docente.

La metodología: Se presenta la matriz de descriptores, la caracterización de la investigación, población y muestra de estudio; así como los datos que dan validez y confiabilidad a los instrumentos de investigación.

Análisis de resultados: se contempla el análisis intenso de la información, el cual está expresado en el nivel descriptivo y la discusión de resultados mediante la triangulación de la información.

Conclusiones: en ellas se establecen las síntesis de los objetivos específicos.

Recomendaciones: se plantean sugerencias a los diferentes actores para mejorar los procesos de aprendizaje en la resolución de problemas.

Bibliografía: se indican los textos, páginas web, monografías y artículos consultados a lo largo del proceso investigativo:

Anexos: se presentan las matrices con los datos obtenidos en el trabajo de campo, los instrumentos que se aplicaron a los actores involucrados en el estudio y una galería de fotos del escenario de la investigación.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

1.1. Antecedentes de la Investigación

En la búsqueda de antecedentes de investigaciones relacionadas con el foco de investigación: Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI–NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Se encontraron diversos estudios, los principales resultados se muestran a continuación:

Uno de los estudios trata de las estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. Fundamentos teóricos y metodológicos (Universidad Pedagógica Experimental Libertador Instituto Pedagógico de Caracas).

Estudio descriptivo de los fundamentos teóricos de la resolución de problemas matemáticos y estrategias para su enseñanza, forma parte de un Estudio de Necesidades de un artículo anterior (Pérez y Ramírez, 2008). Investigación documental sobre el estado del arte de investigaciones realizadas por varios autores en el área. El conocimiento en matemáticas cobra sentido a través de la resolución de problemas, esta afirmación es tan cierta que se considera como el corazón de la disciplina. En las últimas décadas se ha acentuado la preocupación de que la resolución de problemas matemáticos sea aplicada como una actividad de pensamiento, debido a que es frecuente que los maestros trabajen en sus aulas problemas rutinarios que distan mucho de estimular el esfuerzo cognitivo de los educandos.

Otro estudio fue encontrado en la Universidad de Ciencias Pedagógicas “Juan Marinello” Matanzas, Cuba, en el XIV Evento Internacional “MATECOMPU2012” en el que se abordaron temas relacionados a la enseñanza de la Matemática, la

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Estadística y la Computación, entre los trabajos presentados estaba la investigación titulada “La Resolución de Problemas y el Desarrollo de Competencias en la Educación Matemática” cuyo autor fue Johan Espinoza González y otros, el estudio se realizó en el año 2008.

En este trabajo se pretende evidenciar, mediante experiencias de aula, que la estrategia metodológica de Resolución de Problemas planteadas por Pólya (1965) Shoenfeld (1985) y Brousseau (1986), desarrolla competencias básicas, genéricas y específicas. Los resultados muestran que las actividades de resolución de problemas planteadas promovieron la comprensión lectora, el trabajo en equipo, la capacidad de razonamiento y argumentación frente a sus compañeros/as, la capacidad lógica de reconocimiento, el descubrimiento de patrones, exploración de problemas similares, reformulación de problemas, trabajo hacia atrás, la participación activa de los estudiantes y el desarrollo de líderes.

Otro estudio se encontró en la Universidad Nacional de Colombia, en el año 2012, en la Facultad de Ciencias, en el Programa de Maestría en la Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, este estudio trata de una propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado de la institución educativa

Alejandro Vélez Barrientos

El estudio aborda una propuesta metodológica para mejorar la interpretación, análisis y solución de ejercicios y problemas matemáticos en los estudiantes de quinto grado, este método de enseñanza se valida como un procedimiento adecuado, pertinente y eficaz para contribuir en el proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, proporcionando herramientas que faciliten la resolución de problemas en los estudiantes ya que la mayoría de ellos proceden directamente a realizar cálculos con los números que aparecen en el enunciado, utilizando estrategias de procesamiento superficial que suelen conducir a error. Se pretende

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

entonces, habituar a los estudiantes a seguir unos pasos secuenciales para resolver los ejercicios y problemas que se les planteen.

Se consultó en la biblioteca de la Facultad Multidisciplinaria de Estelí, en la Facultad se constató que existen evidencias sobre “Resolución de problemas “que ha sido investigado, titulado “Resolución de problemas con sistema de ecuaciones lineales con dos variables” durante el segundo semestre del año 2011 con estudiantes de noveno grado del Instituto Nacional Rubén Darío, elaborado por “Bertha Hoyos Castillos, Douglas Hoyos Sevilla y Elsa Margarita Rodríguez Moreno”

Este trabajo se enfocó en el desarrollo de una unidad didáctica con el objetivo de resolver problemas del entorno aplicando sistema de ecuaciones lineales con dos variables, donde concluyeron que las mayores dificultades encontradas se fundamentaron en el poco análisis y comprensión lectora al momento de dar respuesta a una situación problemática.

Otro estudio encontrado es sobre “Validación de una unidad didáctica sobre la resolución de problemas con ecuaciones cuadráticas, en el aprendizaje de los estudiantes de noveno grado durante el segundo semestre del año lectivo 2013 en el instituto público Yalagüina, realizado por Marlon Antonio Hernández Muñoz.

Este trabajo tenía como propósito contribuir al proceso de aprendizaje de los estudiantes de noveno grado, mediante la validación de una unidad didáctica sobre la resolución de problemas con ecuaciones cuadráticas, para que este desarrolle su capacidad de pensar y adecuar sus ideas al poner en práctica sus conocimientos y experiencias previas adquiridas en su entorno donde vive.

Este trabajo investigativo tiene como propósito brindar herramientas útiles para contrarrestar debilidades mediante el diseño de actividades de aprendizaje que induzca al cambio tanto a estudiantes como docentes involucrados hacia una transformación de paradigmas en busca de facilitar el aprendizaje y despertar el

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

interés hacia una nueva visión en el papel de guiador como docente y que el estudiante logre construir conocimientos duraderos y así pueda aplicar sus aprendizajes a casos concretos de su vida.

1.2. Planteamiento del Problema de investigación.

La universidad tiene la necesidad de mejorar el aprendizaje en el área de matemática principalmente en la resolución de problemas, los requisitos en la vida laboral y en la participación ciudadana en el mundo contemporáneo, incluyen la flexibilidad para razonar sobre la Información cuantitativa y para utilizarla.

La comprensión, formulación, algoritmización y comprobación estructural del pensamiento son necesarios desarrollarlos en los estudiantes, para enfrentarse a nuevos problemas y contextos. Por otro lado a medida que cambian los juicios sobre los hechos o procedimientos que son fundamentales en un mundo cada día más tecnológico, se hace importante incluir elementos psicopedagógicos, que desarrollen el deseo de entender aquello que se les pide que aprendan basándose en las experiencias de su vida diaria. La comprensión de ideas matemáticas puede alcanzarse a lo largo de los años de escolaridad, si les compromete activamente en tareas y experiencias para profundizar y relacionar sus conocimientos proponiendo ideas y conjeturas matemáticas.

Las Estrategias Metodológicas, para la enseñanza son secuencias integradas de procedimientos y recursos utilizados por el docente con el propósito de desarrollar en los estudiantes, capacidades para la adquisición, interpretación y procesamiento de la información y la utilización de éstas en la generación de nuevos conocimientos.

El planteamiento y la resolución de problemas es un punto primordial en la educación matemática de los estudiantes del nivel universitario, y es además una

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

parte importante de la formación integral de los estudiantes, pues anima el desarrollo de estructuras de pensamiento lógico-matemático, ayuda a comprender las relaciones cuantitativas y las formas espaciales que se dan en la realidad, coopera en los intentos de otras disciplinas científicas para conocer y actuar sobre el mundo, y además fomenta la creatividad y el dominio de la voluntad, entre otras cosas, aun así todos deben crear una nueva solución para cada problema.

En la actualidad en las aulas de clases universitarias el desarrollo de la resolución de problemas es de manera mecánica, sin explorar las habilidades y destrezas de los estudiantes, los cuales no miran una aplicabilidad en su campo o futuro desempeño, como futuros profesionales en el campo de la ingeniería, miran la matemática como un campo aislado de la vida laboral. Los docentes dominan en teoría la importancia de la resolución de problemas como estrategia metodológica, pero al aplicar la docencia lo hacen de manera tradicional.

Esta situación motivó al investigador a plantearse la siguiente pregunta para dar respuesta al problema encontrado mediante la investigación.

¿Cómo valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil?

1.3. Justificación

Hasta hoy las metodologías utilizadas con relación a la enseñanza de la matemáticas han centrado principalmente en darle al estudiante una definición o una fórmula, para luego resolver ejercicios siguiendo patrones de imitación, sin que los estudiantes entiendan a veces lo que están haciendo, y en general no se desarrollara la capacidad creadora e integradora del estudiante. No se destacan los conceptos, pero sí los procedimientos, sin mucho sentido y dando énfasis a la memorización (Contreras, 1995; Cabrera y Fuentes, 1996; Molina y Víquez, 1996; Bertarioni y Herrera, 1997)

Segura y Chacón (1996) indican que los sistemas tradicionales de enseñanza en la educación no dan al estudiante las herramientas para indagar, analizar y discernir la información, que lo lleve a la verdadera toma de decisiones. Los conocimientos impartidos son más bien fragmentados, memorísticos y no fomentan el desarrollo de la iniciativa, la creatividad, ni la capacidad para comunicarse efectivamente por distintas vías.(p.86)

Para nadie es un secreto que la enseñanza de la matemática en nuestro país está atravesando una profunda dificultad. Las nuevas tendencias apuntan hacia una educación matemática significativa en donde los aspectos mecanicistas y memorísticos sean secundarios, es por esto, que la resolución de problemas puede brindar una excelente opción metodológica con miras a lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Esta investigación se justifica en la medida que pretende establecer los efectos de la resolución de problemas como estrategia metodológica para fortalecer el proceso enseñanza–aprendizaje de matemática II, con lo que se espera dar

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

sentido a la información, introduciendo cambios en la enseñanza tradicional de esta asignatura.

La resolución de problemas desempeña un papel muy importante en la formación Matemática, dado que a través de ella, se desarrollan en los estudiantes habilidades como leer, escribir, resolver operaciones matemáticas, argumentar, modelar y resolver problemas que más adelante les permitirán utilizar, en situaciones reales, lo que aprendieron durante su periodo de formación.

Se espera que con esta investigación, se contribuya a la formación de mejores profesionales de la Ingeniería Civil y el fortalecimiento de las capacidades docentes, al contar con una estrategia metodológica enfatizada en la resolución de problemas.

1.4. Cuestiones de investigación

2.1 ¿De qué manera se identifican las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes e la carrera de ingeniería civil?

2.2 ¿Cuál es la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades en la solución de problemas?

2.3 ¿Cuáles estrategias metodológicas se proponen para la resolución de problemas desde una perspectiva del aprendizaje activo que propicie el desarrollo de habilidades?

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

CAPÍTULO II. PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. General:

Valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil.

2.2. Específicos:

- 2.1.1 Identificar las estrategias metodológicas aplicadas por los docentes para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes e la carrera de ingeniería civil.
- 2.1.2 Determinar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades en la solución de problemas.
- 2.1.3 Proponer estrategias metodológicas para la resolución de problemas desde una perspectiva del aprendizaje activo que propicie el desarrollo de habilidades.

CAPÍTULO III. Perspectiva teórica de la investigación

3.1. Estrategias metodológicas

En el ámbito educativo, son los procedimientos que los alumnos ponen en práctica para concretar las capacidades propuestas en los objetivos de aprendizaje de sus programaciones de aula. Las estrategias las emplea el profesor al enseñar y el estudiante al aprender y realmente son herramientas de ayuda muy potentes y deben de estar en correspondencia con los contenidos a impartir.

3.2. La planificación didáctica

El planeamiento didáctico es el nivel más concreto de planificación educativa. Se centra específicamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, y en el nivel de aula.

La planificación didáctica es un espacio privilegiado para la valoración y transformación de la propia enseñanza. A partir de ella, es posible reflexionar sobre lo que el docente quiere y puede hacer en el aula, de acuerdo a las condiciones en la que desarrollamos su tarea docente.

El docente realiza su planeamiento didáctico, en este se opera la planificación curricular realizada en otros niveles y condensada en los planes y programas de estudio.

Es importante que cada docente conciba esta etapa de su accionar pedagógico como un proceso fundamental.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Los componentes básicos de la planificación didáctica son: intenciones didácticas (objetivos), contenidos, estrategias metodológicas, medios didácticos y recursos educativos, evaluación. Por tanto las estrategias metodológicas deben ser parte del plan didáctico.

3.4. ¿Qué es un problema matemático?

Un problema matemático consiste en buscar una determinada entidad matemática entre un conjunto de entidades del mismo tipo, que además satisfaga las llamadas condiciones del problema.

3.5. ¿Qué es la habilidad de resolución de problemas?

El concepto resolución de problemas se puede definir de varias maneras, según la perspectiva del autor, que se analice. Sin embargo, existen algunas ideas centrales que se repiten y que la señalan como una estrategia para enseñar/aprender matemáticas. Se considera un método eficaz para enseñar Matemática, a partir del análisis de los principales conceptos, paradigmas modelos.

También se ha definido como el proceso de trabajo, que a través de los detalles intenta llegar a una solución. Además, puede incluir aspectos matemáticos o sistemática de las operaciones y ser indicador de un individuo que posee pensamiento crítico.

Desde otro punto de vista, se considera como la oportunidad para hacer algo mejor, o tal vez para ayudar a alguien a superarse. Quizás tan importante como las palabras usadas en la definición de este término, es la actitud que se tiene ante un problema y ante la búsqueda de su solución. A partir de la idea de verlos como desafíos, empieza a cambiar la forma de enfrentarlos.

Igualmente se observa que existe una diferencia básica entre el concepto "ejercicio" y "problema". El primero implica emplear un algoritmo de forma mecánica, evitando las dificultades que introduce la utilización de reglas cada vez más complejas, y el segundo exige entregar una explicación coherente aun conjunto de datos relacionados dentro del contexto. La respuesta suele ser única, pero la estrategia resolutoria está determinada por factores de la razón o de procedimientos.

Durante mucho tiempo, se ha planteado que "*hacer matemática es por excelencia resolver problemas*" (Zumbado y Espinoza, 2010. P.52), con lo cual se ha tratado de destacar la esencia del quehacer matemático. Sin embargo, para otros autores no es hasta mediados de la década de los 70 cuando se plantea que el desarrollo de esta habilidad es un campo autónomo sobre el cual se puede trabajar e investigar sistemáticamente (Rico, 1988).

Por su parte Schoenfeld (1985), describe los "cuatro enfoques" que han seguido los trabajos sobre resolución de problemas a nivel internacional:

1. Problemas presentados en forma escrita, a menudo problemas muy sencillos pero que colocan la Matemática en el contexto del "mundo real".
2. Matemáticas aplicadas o modelos matemáticos, es decir, el uso de matemáticas sofisticadas para tratar los problemas que reflejan el "mundo real".
3. Estudio de los procesos cognitivos de la mente, consistente en intentos de exploración detallada de aspectos del pensamiento matemático en relación con problemas más o menos complejos.
4. Determinación y enseñanza de los tipos de habilidades requeridas para resolver problemas matemáticos complejos.

Dentro de estos cuatro enfoques, Alonso y Martínez (2003), se sitúan en el último y asumen como definición del término, lo aportado por Schoenfeld (1985) es decir, “el uso de problemas o proyectos difíciles por medio de estos los estudiantes aprenden a pensar matemáticamente” p.89). Entendiendo el concepto difícil como una dificultad intelectual para el estudiante, es decir, como una situación para la cual éste no conoce un algoritmo que lo lleve directamente a resolverla. De esto se desprende que el uso de este término “es relativo pues depende de los conocimientos y habilidades que posea el estudiante”.

Por otra parte, esta tendencia o aproximación metodológica no esto totalmente nueva en la enseñanza de la Matemática, pues ya desde la antigüedad los científicos se habían dado a la tarea de tratar de entender y enseñar habilidades necesarias para resolver problemas matemáticos. Sin embargo, como ha planteado “su historia puede dividirse en dos grandes etapas delimitadas por la aparición de los primeros trabajos de Polya en 1945”, (Delgado, 1999.p.28).

Referente a la primera etapa, que se desarrolla desde la antigüedad hasta 1945, Delgado menciona la labor del filósofo griego Sócrates, que se declara fundamentalmente en el diálogo de Platón, en que dirigió a un esclavo por medio de preguntas para la solución de un problema, la construcción de un cuadrado de área doble a la de un cuadrado dado, mostrando un conjunto de estrategias, técnicas y contenido matemático aplicado al proceso de resolución.

La segunda etapa, se establece desde 1945 hasta la fecha, y comienza con la aparición de los trabajos de Polya en ese año, especialmente de su obra “Howtosolveit”, que da un impulso significativo y constituye una referencia obligada para todos los autores que, con posterioridad, se han dedicado al estudio de este tema.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Más tarde, este autor publica otras dos importantes obras, “Mathematicaland Plausible Reasoning” (1953) y “MathematicalDiscovery” (1965). En 1957, distingue cuatro fases en relación a las etapas de la resolución de problemas:

1. **“Comprensión del problema:** en esta etapa se supone que el estudiante se da cuenta de cuál es el problema a enfrentar o resolver”. Debe comprender de qué se está hablando, de cuál es el grado de dificultad y qué datos o información realmente le ayudarán a encontrar la solución.
2. **“Concepción de un plan:** comprende la búsqueda de una estrategia para la resolución del problema”. En este caso, debe relacionar los datos que posee con la información que se desea obtener, con la pregunta que se necesita responder. También debe escoger cuáles son las herramientas matemáticas que se pueden usar.
3. **“Ejecución del plan:** consiste en llevar a cabo las operaciones matemáticas en posibles resultado o respuesta que se busca”. En esta etapa son muy importantes los conocimientos previos acerca del tema y las habilidades y dominio de las herramientas matemáticas que posea.
4. **“Visión retrospectiva:** es la revisión analítica de todas las etapas anteriores, verificando si se ha elegido el camino correcto. Se analiza si las herramientas se han aplicado adecuadamente y si los métodos de solución han sido los apropiados, tratando de proyectarlos a otros momentos de la vida real, a situaciones no matemáticas”. En esta etapa, más que el resultado mismo, lo que importa es el camino que se ha seguido para llegar a él.

Otro momento importante, de esta segunda etapa, es la vuelta hacia lo básico como salida a la crisis planteada por la “Matemática Moderna”, la cual según Schoenfeld (1985), convierte esta temática en el eje central de las matemáticas.

En cuanto a las funciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, Branca (1980), plantea que son tres las que se le atribuyen: objetivo, proceso y destreza básica. Es un objetivo general en la enseñanza de la Matemática, “que se justifica por su aplicación y utilidad en la vida real”. Es un proceso del pensamiento, pues al “resolver un problema se aplican conocimientos previos a situaciones nuevas o poco conocidas y se intenta reorganizar datos y conocimientos previos en una nueva estructura mediante un proceso secuencial. (p.78)

En este sentido, son tan importantes los procedimientos y métodos empleados como el resultado final. Por último, es una destreza básica cuando se consideran los contenidos específicos, los tipos de problemas y sus métodos de solución. De este modo, se puede organizar el trabajo escolar de enseñanza de conceptos y aprendizaje de destrezas.

3.6. Importancia de resolver de problemas:

Dado que para desarrollar esta habilidad se pretende de un razonamiento lógico, se está involucrando una forma básica de razonamiento y por lo tanto las habilidades en este campo están determinadas por los períodos de desarrollo del pensamiento y estructuras mentales que ha definido. El hecho de considerar esta habilidad como una vía eficaz para la enseñanza de la matemática, representa uno de los aspectos que demuestran su importancia, de ahí el interés cada vez más creciente de investigadores de analizar la temática en sus tres funciones fundamentales: como objeto, método y la destreza básica; aportando diferentes conceptos, paradigmas y modelos que permiten caracterizar didácticamente este complejo e importante proceso.

Por otra parte, no existen fórmulas mágicas, no hay un conjunto de procedimientos o métodos que aplicándolos lleven necesariamente a la respuesta (aún en el caso

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

de que ésta exista). Sin embargo, hay una apreciación ampliamente difundida en la sociedad: la única manera de resolver un problema es por "ideas luminosas", que se tienen o no. El proceso se inicia necesariamente con una adecuada comprensión de la situación problemática.

Es preciso que el estudiante llegue a tener muy claro de qué se está hablando, qué es lo que se quiere conocer, cuál es la información o los datos con los que se cuentan. Dado que en la mayor parte de los casos los problemas se plantean en forma escrita, la comprensión lectora se constituye en un elemento crítico. Es por lo anterior que se plantea la idea del análisis multidisciplinario, ya que para entender lo que se busca, es necesario poseer otras habilidades y destrezas, además de aquellas inherentes a la disciplina.

Durante la etapa de búsqueda de una estrategia, se trata de ver la relación existente entre la información que se desea obtener y de que se dispone y determinar cuál o cuáles de estos datos se podrían utilizar para llegar a la solución con ayuda de alguna herramienta matemática. Por lo anterior, se señala que este es un tema de gran importancia para el avance de las matemáticas y también para su comprensión y aprendizaje.

El saber hacer, en matemática, tiene mucho que ver con la habilidad de resolver problemas, de encontrar pruebas, de criticar argumentos, de usar el lenguaje matemático con cierta fluidez, de reconocer conceptos en situaciones concretas, de saber aguantar una determinada dosis de ansiedad, pero también de estar dispuesto a disfrutar con el camino emprendido. En este sentido, hay que señalar que lo importante no es obtener la solución, sino el camino que lleva hacia ella. La habilidad para resolver problemas es una de las habilidades básicas que los estudiantes deben aprender a lo largo de sus vidas. Y deben usarla frecuentemente cuando dejan la escuela. Es una habilidad que se puede enseñar.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Stanic y Kilpatrick, citados por Zumbado *et al* (2008), plantean el uso de esta estrategia metodológica como “el medio para hacer matemática”. Por lo tanto, los problemas no se ven solamente como una práctica al finalizar la explicación del docente, sino que “constituyen lo medular en el proceso y será lo que va a permitir al estudiante construir sus conocimientos matemáticos”. Esta visión es la que se está aplicando entre los investigadores actuales en educación matemática. Este enfoque, plantea un “cambio en los roles del saber, del estudiantado y del educador/a de manera que ninguno tiene mayor importancia que otro”.

Al aplicar esta estrategia metodológica en el aula, se ha observado que los/las estudiantes desarrollan otras habilidades como la comprensión lectora, ya que deben leer repetidas veces para lograr identificar la problemática inmersa en la redacción del problema, que en ocasiones puede alcanzar una página de extensión.

Luego de identificar la problemática, tienen que analizar y sintetizar las ideas aportadas por cada miembro del subgrupo de trabajo y seleccionar la mejor estrategia de solución” (Zumbado *et al*, 2008). Esto refleja la habilidad que deben mostrar para implicarse efectivamente en la conversación con el subgrupo. Con este tipo de actividades se promueve la combinación de conceptos matemáticos a situaciones cotidianas, la implementación de procesos de razonamiento matemático, el uso eficiente de los recursos y estrategias disponibles.

La capacidad lógica de reconocimiento y el descubrimiento de patrones y similitudes que generalmente no son potenciadas por la enseñanza tradicional”. Esta estrategia también potencia las competencias genéricas o fundamentales como la capacidad de trabajar en equipo. Esto se evidenció cuando los/las estudiantes escucharon, negociaron y tomaron decisiones con el objetivo de resolver conflictos al interno del subgrupo, interiorizando así normas de convivencia” (Zumbado y Espinoza, 2010).

También, se ha planteado que “proponer un problema en el inicio de un tema donde el/la estudiante no conoce el contenido y mediante la solución se apropia del conocimiento, implica el desarrollo de múltiples destrezas que se asocian con las competencias, debido a que los/las estudiantes realizan actividades cognitivas superiores” (Zumbado *et al.*, 2008). Por ejemplo, emplear los conocimientos previos para poder construir una solución usando la imaginación, la deducción, la especulación, el ensayo y la producción de conjeturas, habilidades que en la enseñanza tradicional no son aplicadas, por tanto no son desarrollada.

Así mismo, ciertos autores postulan que para lograr desarrollar en los estudiantes competencias, es necesario fomentar una educación matemática y que los docentes, conscientes de su responsabilidad de formar para la vida, propicien condiciones de aprendizaje idóneas”. Una de las estrategias que promueve este enfoque es la resolución de problemas, ya que desarrolla en los individuos habilidades de comprensión, análisis, trabajo en equipo solución de conflictos, planificación, entre otras destrezas” (Zumbado y Espinoza, 2010).

Según Rodríguez (2008), las competencias son características que mantienen las personas por tiempo prolongado, estas son evidentes cuando se desempeña una tarea o labor de forma exitosa, sea relacionado con su trabajo o en el ámbito personal. Asimismo, debido a que se demuestra mediante las acciones, las competencias consideran múltiples aspectos como lo cognoscitivo, afectivo, psicomotriz o conductual y lo psicofísico o psicofisiológico. En al ámbito de la matemática, las competencias se relacionan con las habilidades que han aprendido e internalizado los estudiantes y que les permiten resolver problemas de diversa naturaleza.

(p.89)

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

3.7. Variables endógenas y exógenas que influyen en el desarrollo de la habilidad de resolver problemas matemáticos:

En el mundo educativo, cada vez queda más claro que el proceso de enseñanza-aprendizaje es complejo y sus resultados se asocian a múltiples factores. Además de las diferentes formas de aprender de los estudiantes, también existen diversas maneras de enseñar de los docentes.

La resolución de problemas, tema relevante en materia de enseñanza y aprendizaje, abarca una serie de aspectos comunes y otras funciones no rutinarias que son esenciales para la vida diaria. Además, hay una variedad de aplicaciones de la matemática a realidades concretas y a situaciones fuera de su ámbito. Para lograr el objetivo de esta tarea, se necesita una gran cantidad de conceptos y habilidades, sobre los cuales se debe conocer sus relaciones y principios que los orientan para la adquisición y desarrollo. Todo esto requiere de una actividad mental y lógica que está directamente relacionada con el grado de madurez fisiológico de la persona. Dentro de los aspectos que influyen en el desarrollo de esta habilidad, existen variables que corresponden tanto al ámbito del aprendizaje, como al de la enseñanza. Según su naturaleza, estas variables se pueden clasificar como endógenas y exógenas.

Endógenas

Son aquellas variables que se refieren a las características y cualidades internas del estudiante, que lo condicionan para desenvolverse en forma normal y para desarrollar esta habilidad. Dentro de éstas, se pueden citar:

Edad. Según la teoría de Piaget, las personas durante su niñez presentan tres tipos diferentes de formas de razonar (Ginsburg y Opper, 1976). De esta manera,

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

la capacidad de resolver problemas en los estudiantes está directamente relacionada con el progreso que se logra al pasar de una estructura mental a otra, de adquirir la habilidad del pensamiento lógico y de realizar construcciones abstractas, logrando un mecanismo perpetuo y continuo, de reajuste y equilibrio (Riveros y Zanocco, 1981). El aprendizaje de una tarea de esta naturaleza necesita de una cierta maduración por parte del estudiante, para que pueda llevar a cabo con éxito dicha tarea o problemática.

Género. Las diferencias de género en el aprendizaje o desarrollo de esta habilidad de resolución de problemas no se manifiestan sino hasta después de los 12 años. Sin embargo, se ha observado lo influyente que es el medio social y cultural donde se desenvuelven los estudiantes y pudiese llegar a ser una gran condicionante para sus aprendizajes, ya sea potenciando sus conocimientos o truncando definitivamente sus avances.

Habilidades. “La importancia del desarrollo de habilidades, destrezas y agilidad mental debe ser planteada como elemento dinamizador y fundamental de la actividad docente y de la motivación del estudiante, tanto en matemática, como en todas las asignaturas” (Farstad, 2004, p.32). Por ejemplo, el uso de la calculadora debe ser más científico y estar orientado a garantizar el éxito del estudiante a la hora de resolver cualquier tipo de problema, es decir, a ser una herramienta útil, pero las actividades de cálculo básicas o sencillas deben realizarse sin su uso, para no perder o estancar el desarrollo de sus habilidades y destrezas

Conocimientos previos. Varios autores han destacado la importancia de los conocimientos previos que los estudiantes posean. Por ejemplo, se define la resolución de problemas como el resultado de varios pasos o análisis previos de una situación planteada y que cobra relativa importancia, pues se constituye en la base que garantiza la consecución de un resultado correcto, analítica y matemáticamente hablando (Guerrero, 2005.p.34). La importancia de este trabajo,

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

es que se está realizando sobre la base de una asignatura que obliga a hacer uso delo estudiado y aprendido en otras anteriores, como por ejemplo, el conocimiento que pueda tener el estudiante para poder resolver eficientemente problemas donde se requiera manejo de contenido matemático previo.

Comprensión lectora. El proceso de resolución de un problema se inicia necesariamente con una adecuada comprensión de la situación problemática. Es preciso que el estudiante llegue a comprender de lo que se está hablando, qué es lo que se quiere conocer, cuál es la información o los datos con los que se cuenta.

Dado que en la mayor parte de los casos los problemas se plantean en forma escrita, la comprensión lectora se constituye en un elemento crítico. En esta etapa se supone que el estudiante se da cuenta de cuál es el problema a enfrentar o resolver. Debe comprender de qué se está hablando, de cuál es el grado de dificultad y qué datos o información realmente le ayudarán a encontrar la solución del problema.

Motivación (de los estudiantes). Es un factor fundamental que condiciona el proceso de enseñanza-aprendizaje, porque la actitud de ellos dependerá del interés que esa tarea les despierte. Ésta debe estimular, crear curiosidad y fomentar la participación, para así ampliar las expectativas de desarrollo.

El saber hacer, en matemática, tiene mucho que ver con la habilidad de resolver problemas, de encontrar pruebas, de criticar argumentos, de usar el lenguaje matemático con cierta fluidez, de reconocer conceptos en situaciones concretas, pero también de estar dispuesto a disfrutar con el camino emprendido. Lo importante no es obtener la solución, sino la ruta que lleva hacia ella. Esta habilidad, es una de las competencias básicas que los estudiantes deben aprender a lo largo de sus vidas, y que deben usar frecuentemente cuando dejan la escuela.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Miedo. Esta variable que corresponde a un estado mental y socio afectivo, puede influir negativamente en el aprendizaje de los estudiantes, cambiar su actitud o generar una distinta cuando le corresponda enfrentar ciertos hechos, y además de afectar en la concreción de algunas tareas.

Exógenas. Son aquellas variables que se asocian a las condiciones externas que determinan el desarrollo del estudiante frente al aprendizaje de ciertas habilidades. Dentro de éstas, se pueden citar:

Estimulación por parte de los docentes: Sin duda una de las grandes preocupaciones de los docentes es conseguir buenos resultados de aprendizaje con sus estudiantes en las asignaturas que imparten. Los docentes dedican la mayor parte del tiempo en el logro de este objetivo, procurando entregar contenidos de manera actualizada.

Estimulación (de los estudiantes). Esta variable se refiere a los estímulos que reciben los estudiantes desde su entorno más cercano, ya sea su familia o círculo de amigos. En este sentido, es importante destacar la preocupación de la familia por los aprendizajes del estudiante, ya que los integrantes de ella son un ejemplo a seguir por el estudiante. Si existe un entorno familiar que promueva la lectura, donde se debatan temas con argumentos sólidos, se enfrenten abiertamente los conflictos de la vida cotidiana, estas actitudes se reflejarán en la conducta del estudiante al momento de enfrentarse a algún problema o en cualquier otra tarea de aprendizaje

Metodología. Además de las diferentes formas de aprender de los estudiantes, también existen diferentes formas de enseñar de los docentes. En otros estudios, se plantea que deben incorporarse los nuevos aportes en campos específicos de la didáctica al trabajo que realiza cada docente con sus estudiantes. Para esto, debe haber una evolución, saliendo del modelo tradicional transmisivo y

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

acercándose al modelo profesional, que considera la singularidad de cada docente y de los estudiantes (Cabrera *et al.*, 2000). En otro estudio, se analizaron de qué manera la “solución de problemas” se manifiesta en tres enfoques pedagógicos distintos.

La resolución de problemas, se puede ver como un método eficaz para enseñar matemática, a partir del análisis de los principales conceptos, paradigmas modelos, que a través del desarrollo histórico de esta ciencia, han conformado las concepciones didácticas acerca de esta área. Sin embargo, queda mucho por sistematizar en este campo ya que no existe aún la caracterización universalmente aceptada de éstos. En materia de modelos, se pueden citar los siguientes ejemplos:

- Problemas presentados en forma escrita, a menudo problemas muy sencillos pero que colocan la matemática en el contexto del “mundo real”.
- Matemáticas aplicadas o modelos matemáticos, es decir, el uso de matemáticas sofisticadas para tratar los problemas que reflejan el “mundo real”.
- Estudio de los procesos cognitivos de la mente, en relación a aspectos del pensamiento matemático desarrollado al solucionar problemas más o menos difíciles.
- Determinación y enseñanza de los tipos de habilidades requeridas para resolver problemas matemáticos complejos.

Ambiente (escuela). Después de la familia, la escuela constituye el núcleo social más importante del estudiante. Es en este lugar donde se pretende que logre un desarrollo integral, por lo que el ambiente al interior del establecimiento es determinante para estos efectos. Éste lo determinan las tareas que realizan los estudiantes, el tiempo dedicado por el docente a las lecciones, el énfasis que pone en el esfuerzo y la responsabilidad, la atribución causal del maestro hacia sus

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

estudiantes y sus expectativas, las buenas condiciones de trabajo, entre otros aspectos.

En este contexto, algunos autores postulan que para desarrollar competencias en los estudiantes, es necesario que los docentes conscientes de su responsabilidad de formar para la vida, propicien condiciones de aprendizaje idóneas (Zumbado y Espinoza, 2010).

En la resolución de problemas matemáticos es fundamental la concentración del educando, por lo tanto no pueden existir elementos distractores (ruidos, voces, ambiente del aula, etc.). Por ejemplo, si los estudiantes están realizando cálculos mentales, deben hacerlo de manera silenciosa, sin que su operación perturbe la de otros. Si están desarrollando un examen, no pueden resolverlo cuando otros cursos se encuentran en recreo, o si en la sala de adjunto están en clases de música. Esto también se aplica a los recursos pedagógicos, como la cantidad de libros o guías disponibles, de ábacos u otros materiales de apoyo, los que deben estar accesibles, además de presentar un estado óptimo, en cuanto a calidad y cantidad.

3.8. Estrategias, métodos y técnicas efectivas para desarrollar la habilidad en la resolución de problemas:

Existen diferentes enfoques metodológicos para la enseñanza del tema en cuestión, algunos plantean que, en primer lugar, se hace necesario entregar información teórica, donde se presenten algunas ideas generales sobre la competencia matemática y pautas para seguir un proceso ordenado en la resolución de distintos tipos de problemas. En segundo lugar, se desarrolla un modelo para la resolución de problemas organizado por ciclos y cursos, a modo de taller. En éste deben proponerse estrategias generales de aplicación y numerosas actividades para realizar.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Dentro de esta última función, y con el objetivo de promover la formación de ciertas habilidades inherentes al quehacer matemático, que permitan la resolución de problemas de diferente índole, surge el sistema de habilidades matemáticas.

El aprovechamiento de la actividad mental como elemento dinamizador de la práctica docente ha de tomar cuerpo a medida que el sistema educativo se generaliza. Lo que servía en la escuela, deja de ser válido cuando en las aulas coexiste una disparidad de niveles académicos, la mayoría de las veces imposibilitan el desempeño del docente. Dicha práctica ha de ser utilizada con menos frecuencia para dar paso a otras formas de organización del aula, complementarias y alternativas a las existentes.

Por consiguiente, desde la investigación en el aula, se esboza la implementación de estrategias metodológicas basadas en el elemento lúdico y en el juego, partiendo de situaciones problemáticas que otorguen la oportunidad de desarrollar la capacidad de análisis y reflexión en el estudiante, en ambientes agradables y motivadores que faciliten a la aplicación del nuevo conocimiento en la vida diaria y en el contexto, evidenciando el dominio de competencias matemáticas.

3.9. Resolución de problemas como estrategia metodológica

La resolución de problemas es una estrategia metodológica que plantea un nuevo paradigma en los procesos de enseñanza y aprendizaje que dista mucho del modelo tradicional.

Existen concepciones erróneas sobre lo que significa resolver un problema. La mayor parte de las veces los/ las estudiante piensa que es equivalente a resolver ejercicios ya discutidos en clase, reproduciendo los algoritmos y explicaciones dadas por el/la docente; sin embargo, implica un tipo de actividad mental de mayor exigencia.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Schoenfeld (1985) define la resolución de problemas como: el uso de problemas o proyectos difíciles por medio de los cuales las/los estudiantes aprenden a pensar matemáticamente. El término difícil hace referencia a que es una situación en la que su solución no es inmediata, por lo cual el éxito depende de los conocimientos y habilidades previas que posea el estudiante. (p.33)

Stanic y Kilpatrick, citados por Zumbado et al (2008), plantean el uso de esta estrategia metodológica como el medio para “hacer matemática”. Por lo tanto los problemas no se ven solamente como una práctica al finalizar la explicación del docente, sino que constituyen lo medular en el proceso y será lo que va a permitir al estudiante construir sus conocimientos matemáticos. Esta visión es la que se está imponiendo entre los investigadores actuales en Educación Matemática y en la cual se basa este trabajo.

Esta metodología, plantea un cambio en los roles del saber, del estudiantado y del docente de manera que ninguno tiene mayor importancia que otro. Según Brousseau (1986) el saber sabio o saber matemático es aquel conocimiento que ha sido presentado por la comunidad científico-matemática, el cual sufre una serie de cambios didácticos que lo convierten en un saber a enseñar.

Según Chevallard (1991) existen tres objetos de saberes: las nociones matemáticas que son objetos de saber, candidatos a ser objetos de enseñanza; las nociones para matemáticas que se refieren a saberes auxiliares que no constituyen objetos de enseñanza en un momento dado, sino que juegan el papel de herramientas en la enseñanza de algún concepto de interés. Por último, las nociones matemáticas son las habilidades presentes en el aprendizaje de las matemáticas tales como la capacidad lógica de reconocimiento y el descubrimiento de patrones y similitudes. (p.26)

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Respecto al trabajo intelectual del estudiante/a el cambio es importante. Para Brousseau (1986), éste no debe basarse en solo aprender definiciones y teoremas para reconocer su aplicación a ciertos ejercicios, más bien debe ser semejante al realizado por el investigador dentro de una comunidad científica: debe descubrir los resultados por sí mismo mediante la elaboración de conjeturas, construcción de lenguajes y modelos, llevar a cabo un proceso de comprobación, refutación y luego intercambiarlos con otros.

Asimismo, el trabajo del docente/a es esencial dentro del proceso de enseñanza, ya que éste guía al estudiante hacia la apropiación del conocimiento; además, conoce el saber a enseñar antes de ser presentado al estudiante.

A continuación se dan a conocer dos tipos de estrategias metodológicas para la resolución de problemas:

3.9.1 Aprender a resolver problemas tipo

Esta estrategia consiste en plantear a los estudiantes algún problema que requiera la combinación de más de un tipo de información, de manera que su solución demande el uso de algún procedimiento determinado (Pasos de Polya), o de una integración de ellas. Por ejemplo: un problema que puede reducirse al planteamiento de una proporción matemática, con cierta lógica y al cálculo del término desconocido dentro de la misma.

3.9.2 Reformulación verbal de los problemas a resolver

Esta estrategia consiste en que la resolución de un problema pasa por un proceso de reformulación, en el que el estudiante que resuelve hace una especie de traducción de la situación planteada a un esquema propio de explicación, el cual es el punto de partida para iniciar la búsqueda de alguna forma de solución. Se

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

trata de una reformulación que puede interpretar o no, de manera acertada, la situación planteada en el problema y que puede asociarse a la comprensión o a la falta de comprensión del mismo (Moreno, 2000.p.34).

La estrategia de inducir la reformulación verbal del problema a resolver, consiste en propiciar que los estudiantes re-elaboren el enunciado del problema, utilizando para ello las palabras de uso familiar que les permitan precisar con mayor claridad cuál es la situación planteada, cuidando, desde luego, que no se modifique con ello ningún aspecto relevante. Esto va más allá de un mero asunto de reformular el lenguaje verbal con que es planteado el problema en cuestión ,pero en muchos de los casos, el aprendizaje se ve facilitado justamente por una atinada reformulación de dicho lenguaje (Pozo *et al.*, 1994).

Una fortaleza de esta estrategia es que propicia de un primer nivel de análisis, que facilita la comprensión del problema en cuestión y, que a través de ella, se puede salvar la dificultad que el estudiante presente para interpretar el enunciado de un problema. Por lo tanto, en la medida en que los estudiantes realicen dicha reformulación sin ayuda del docente, este método permitirá que ellos desarrollen una estrategia de aprendizaje sumamente valiosa para comenzar la resolución de problemas matemáticos.

Sin embargo, es necesario ponderar también algunos riesgos presentes al inducir la reformulación verbal de los problemas a resolver. Sin un seguimiento cuidadoso de la realización de esta tarea, la reelaboración del enunciado puede alterar la estructura original del problema y, por consiguiente, llevar a una solución errónea del mismo.

3.10. Competencias

Según Rodríguez (2008), las competencias son características que mantienen las personas por tiempo prolongado, esta son evidentes cuando se desempeña una tarea o labor de forma exitosa, sea relacionado con su trabajo o en el ámbito personal. Asimismo, debido a que se demuestra mediante las acciones, las competencias consideran múltiples aspectos como lo cognoscitivo, afectivo, psicomotriz o conductual y lo psicofísico o psicofisiológico. De esta forma las competencias se subdividen en tres categorías: básicas, genéricas y específicas. (p.3)

Las competencias básicas son las habilidades de lectura, comprensión y comunicación verbal y escrita, así como el razonamiento matemático. Las competencias genéricas están asociadas con todas las áreas disciplinarias: analizar, interpretar, organizar, negociar, investigar, enseñar, planear. Las competencias específicas corresponden a las habilidades asociadas con la labor que se desempeñe. (Farstad, 2004.p.34).

3.11. La Resolución de problemas fortalece las competencias básicas, genéricas y específicas

Según Farstad (2004,) las competencias básicas son cimientos del aprendizaje y son independientes de las materias que se enseñan, pero que se desarrollan en el proceso de las mismas; además, se vuelven condiciones necesarias para adquirir otras competencias. (p.8)

Al aplicar la resolución de problemas como estrategia metodológica en el aula, se ha observado que los/las estudiantes desarrollan habilidades como la comprensión lectora, ya que deben leer repetidas veces para lograr identificar la problemática inmersa en la redacción del problema, que en ocasiones puede alcanzar una página de extensión. Luego de identificar la problemática, tienen que

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

analizar y sintetizar las ideas aportadas por cada miembro del subgrupo de trabajo y seleccionar la mejor estrategia de solución al problema (Zumbado et al, 2008). Esto refleja la habilidad que deben mostrar para implicarse efectivamente en la conversación con el subgrupo.

Con este tipo de actividades se promueve la combinación de conceptos matemáticos a situaciones cotidianas, la implementación de procesos de razonamiento matemático, el uso eficiente de los recursos y estrategias disponibles, la capacidad lógica de reconocimiento y el descubrimiento de patrones y similitudes que generalmente no son potenciadas por la enseñanza tradicional.

La resolución de problemas también potencia las competencias genéricas o fundamentales como la capacidad de trabajar en equipo. Esto se evidenció cuando los/las estudiantes analizaron, escucharon, negociaron y tomaron decisiones con el objetivo de resolver conflictos al interno del subgrupo, interiorizando así normas de convivencia (Zumbado et al, 2008).

Otra de las competencias genéricas potenciadas, es la capacidad de organizar y planificar su trabajo y de este modo su propio aprendizaje, ya que desarrollan una metodología de trabajo que incluye la planificación de las fases de resolución del problema y la distribución de tareas en el equipo, resaltando la formación de líderes y el espíritu emprendedor de los/las estudiantes.

3.12. Importancia de promover la resolución de problemas como estrategia para el desarrollo y potenciación de las competencias.

El actual sistema educativo nicaragüense se fundamenta en la enseñanza tradicional, donde el docente explica los conceptos a enseñar, expone algunos ejercicios resueltos y para terminar asigna una lista de ejercicios a los estudiantes

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

y estos se encargan de reproducir lo expuesto por el/la docente, no obstante el modelo constructivista, ha dado avances significativos, los docentes cuentan con una teoría del aprendizaje.

Generalmente si se adopta la enseñanza tradicional, se provoca que los/las estudiantes tomen actitudes negativas hacia las matemáticas y piensen que están hechas para personas que tienen una inteligencia superior, que no tienen aplicación a la vida real o que son muy difíciles.

Con el método tradicional de enseñanza se da énfasis en memorizar los conceptos y en el mejor de los casos la comprensión de dichos conceptos, dejando de lado la formación integral de los/las estudiante.

La resolución de problemas centra el aprendizaje en los/las estudiantes, dando autonomía para aprender a aprender. De igual forma acerca a los/las estudiantes a la aplicación de conocimientos y por ende a encontrar en la matemática su verdadera función en la vida real.

Al proponer un problema en el inicio de un tema donde el/la estudiante no conoce el contenido y mediante la solución se apropia del conocimiento (Zumbado et al, 2008) implica el desarrollo de múltiples destrezas que se asocian con las competencias, debido a que los/las estudiantes realizan actividades cognitivas superiores por ejemplo, emplear los conocimientos previos para poder construir una solución empleando la imaginación, la deducción, la especulación, el ensayo y la producción de conjeturas, habilidades que en la enseñanza tradicional no son aplicadas, por tanto no son desarrolladas

3.13. Adaptación de los Pasos de Pólya

1. **Entender el problema.** En esta etapa se supone que el estudiante se da cuenta de cuál es el problema a enfrentar o resolver. Debe comprender de qué se está hablando, de cuál es el grado de dificultad y qué datos o información realmente le ayudarán a encontrar la solución.
2. **Imaginar un plan.** Comprende la búsqueda de una estrategia para la resolución del problema. En este caso, debe relacionar los datos que posee con la información que se desea obtener, con la pregunta que se necesita responder. También deben escogerse cuáles son las herramientas matemáticas que se pueden usar para resolver el problema.
3. **Realizar dicho plan.** Consiste en llevar a cabo las operaciones matemáticas en pos del resultado o respuesta que se busca. En esta etapa, son muy importantes los conocimientos previos acerca del tema y las habilidades y conocimiento de las herramientas matemáticas que el estudiante posea.
4. **Examinar la solución obtenida.** Es la revisión analítica de todas las etapas anteriores, verificando si se ha elegido el camino correcto. También comprende el análisis de la aplicación de las herramientas y si los métodos de solución han sido los apropiados, tratando de proyectarlos a otros momentos de la vida real, a situaciones no matemáticas. En esta etapa, más que el resultado mismo, lo que importa es el camino que se ha seguido para llegar a éste.

En consecuencia a las modificaciones anteriores, se revelan los siguientes pasos, que mantienen el esquema y permiten la evaluación por medio de fichas.

- Lectura del problema.
- Identificación de los datos ¿Qué datos tienes a su disposición?
- Reconocimiento de la pregunta ¿Cuál es la pregunta?

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

- Identificar la ruta para llegar a la respuesta ¿Cómo encontraras la respuesta?
- Búsqueda de la respuesta (Operación).
- Desarrollo de la operación (Respuesta).
- Comprobación de la respuesta.

El proceso de resolución de un problema se inicia necesariamente con una adecuada comprensión de la situación problemática. Es preciso que el estudiante llegue a tener muy claro de qué se está hablando, qué es lo que se quiere conocer, cuál es la información o los datos con los que se cuentan. Dado que en la mayor parte de los casos los problemas se plantean en forma escrita, la comprensión lectora se constituye en un elemento crítico.

Durante la etapa de búsqueda de una estrategia para la resolución de un problema, se trata de ver la relación que existe entre la información que se desea obtener y los datos o antecedentes de que se dispone, determinar cuál o cuáles de éstos se podrían utilizar para llegar a la solución mediante la ayuda de alguna herramienta matemática. Así se comprueba que la resolución de problemas es un tema de gran importancia para el avance de las matemáticas y también para su comprensión y aprendizaje.

El saber hacer en matemática se entrelaza con la habilidad de resolver problemas, de encontrar pruebas, de criticar argumentos, de usar el lenguaje propio de esta disciplina con cierta fluidez, de reconocer conceptos matemáticos en situaciones concretas, de saber soportar o resistir una determinada dosis de ansiedad, pero también de estar dispuesto a disfrutar con y en el camino emprendido. Lo importante no es obtener la solución, sino la ruta que lleva hacia ella. La habilidad para resolver problemas es considerada básica, ya que con ésta los estudiantes deben aprender a lo largo de sus vidas, y usarla frecuentemente cuando dejan la

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

escuela. Por lo indicado en párrafos anteriores es una habilidad enseñable y por tanto aprehensible.

La resolución de problemas es una actividad primordial en la clase de matemática, no es únicamente un objetivo general a conseguir, sino que además es un instrumento pedagógico de primer orden. Un problema matemático es una situación que supone alcanzar una meta, superar obstáculos en el camino, deliberar partiendo siempre de un algoritmo.

Otras actividades complementarias posibles:

- Lectura de diversos tipos de problemas presentados en formatos, concretos, ilustrados y/o escritos.
- Identificación de las partes del problema, utilizando diversos tipos de esquemas.
- Relación lógicamente las partes del problema, usando la técnica de interrogación.
- Descubrimiento de la o las operaciones requeridas para resolver el problema, mediante técnica de ejemplificación Resolución de las operaciones, usando la técnica de ejercitación.
- Elaboración de las respuestas adecuadas a los problemas, utilizando técnica de producción de texto.
- Reflexión sobre su proceso de resolución de problema, usando una técnica auto evaluativa.
- Desarrollo y aplicación de guías de aprendizajes.
- Consideración de aprendizaje lúdico. Lo que implica considerar los aspectos importantes de la vida personal y escolar, como el interés natural del sujeto del juego, para desarrollar esta estrategias metodológicas que hagan efectiva la praxis pedagógica y motivante el aprendizaje para el

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

educando, dando a la matemática su verdadera trascendencia como área de conocimiento y formación.

- Uso de representaciones. A pesar de que esta técnica se ocupa con mayor frecuencia en el área de historia, como por ejemplo en la construcción de líneas de tiempo, también es posible su uso en la disciplina matemática donde los estudiantes pueden graficar o generar imágenes que den cuenta de diversas rutas “de su propia creación” para resolver un problema determinado.

A partir de una mirada global de las ventajas y riesgos de las estrategias didácticas analizadas, podría surgir la preocupación de si a través de estas actividades, que finalmente son apoyos para ir desarrollando en los estudiantes la habilidad para resolver problemas matemáticos, se está impidiendo que surja más espontáneamente el uso creativo y pertinente del conocimiento declarativo y procedimental con que cuenta el estudiante, para generar ese nuevo tipo de conocimiento (el condicional) que se requiere para llegar a resolver un problema matemático (Moreno, 2000).

Al respecto se puede señalar que “el desarrollo de estrategias de aprendizaje, y por lo tanto la resolución de problemas matemáticos, son "enseñables", esto es, pueden ser favorecidos de manera intencional a través de ciertas mediaciones que, en el ámbito del trabajo escolar, se están denominando estrategias didácticas” (Querciaet al., 2009).

- Cada una de las estrategias didácticas analizadas tiene su función en un momento dado, unas en la primer parte análisis del problema, otras en el proceso de resolución o en el de evaluación de la respuesta; no se trata de que se conviertan en un apoyo permanente, es fundamental que el docente distinga cuándo es conveniente que deje de usarlas con el mismo estudiante o grupo de estudiantes o grupo de estudiantes.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

- El objetivo de mayor alcance al usar las estrategias didácticas mencionadas, es que el estudiante llegue a internalizarlas como propias, convirtiéndolas en medios de aprendizaje que le posibiliten la resolución de problemas matemáticos y de otra índole.
- El uso de estrategias didácticas como las que se han analizado, y en el fondo propuesto por su valor formativo, demanda del docente una planificación cuidadosa, tiempo, esfuerzo y creatividad, trabajo con el grupo en pleno y acercamiento con los estudiantes uno a uno; pero los avances que percibirá en los estudiantes apoyados en ellas, sin duda le llevarán a la certeza de que vale la pena ese esfuerzo.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

CAPÍTULO IV. MATRIZ DE DESCRIPTORES

Propósito General: Valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil

PROPÓSITOS ESPECÍFICOS	CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN	DESCRIPTORES	TÉCNICAS	FUENTES
Identificar las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes e la carrera de ingeniería civil.	¿De qué manera se identifican las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes e la carrera de ingeniería civil?	<p>¿De qué forma contempla en su plan didáctico las estrategias metodológicas del programa de asignatura?</p> <p>¿Para la realización de su plan diario, usted retoma las estrategias metodológicas del Plan Didáctico? ¿Por qué?</p> <p>¿Al planificar, qué aspectos toma en cuenta para seleccionarlas estrategias metodológicas que implementará en el desarrollo de su clase?</p> <p>¿Qué tipo de estrategias metodológicas implementa con mayor frecuencia en el desarrollo de los contenidos y porque</p> <p>¿En qué momentos de su clase aplica</p>	Entrevistas, listado libre, Observaciones a clase.	Planes diarios de los docentes de primer año de la carrera. Docentes de carrera

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Propósito General: Valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil				
PROPÓSITOS ESPECÍFICOS	CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN	DESCRIPTORES	TÉCNICAS	FUENTES
		<p>las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas?</p> <p>¿Usted considera que las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas planteadas en su plan diario se corresponden con los objetivos y contenidos a la clase? Por qué?</p>		
Determinar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades en la solución de problemas.	¿Cuál es la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades en la solución de	<p>¿Usted considera que las estrategias metodológicas que implementa en la resolución de problemas favorecen la construcción de aprendizajes significativos en sus estudiantes? Explique por qué.</p> <p>¿De qué manera las estrategias metodológicas implementadas en la clase de matemática II permiten la</p>	<p>Entrevistas</p> <p>Observaciones a clase.</p>	<p>Docentes de cada asignatura</p> <p>Desarrollo del Proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de matemática II</p>

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Propósito General: Valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil

PROPÓSITOS ESPECÍFICOS	CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN	DESCRPTORES	TÉCNICAS	FUENTES
	problemas?	creatividad y el desarrollo de habilidades en ustedes los estudiantes? ¿Considera usted, que las estrategias metodológicas que implementa promueven el pensamiento cognitivo, crítico y reflexivo de los estudiantes? ¿Crees que las estrategias metodológicas implementadas en la clase de matemática II se corresponden con los contenidos? • ¿Crees que las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II implementadas por el docente te ayudan a mejorar tus aprendizajes? ¿Por qué? ¿Cuándo el docente de matemática II implementa estrategias metodológicas		

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Propósito General: Valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil

PROPÓSITOS ESPECÍFICOS	CUESTIONES DE INVESTIGACIÓN	DESCRIPTORES	TÉCNICAS	FUENTES
<p>Proponer estrategias metodológicas para la resolución de problemas desde una perspectiva del aprendizaje activo que propicie el desarrollo de habilidades</p>	<p>¿Cuáles estrategias metodológicas se proponen para la resolución de problemas desde una perspectiva del aprendizaje activo que propicie el desarrollo de habilidades?</p>	<p>en el desarrollo de la clase se siente motivado?</p> <p>Proponer estrategias metodológicas que hay para mejorar el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas.</p>		<p>Docentes, estudiantes.</p>

CAPÍTULO V. PERSPECTIVA DE LA INVESTIGACIÓN O METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Enfoque filosófico de la investigación:

El enfoque que se utilizó para esta investigación es el cualitativo. Según Hernández, R. y otros (2004), este permite describir, comprender e interpretar los fenómenos, a través de las percepciones y significados producidos por las experiencias de los participantes.

La presente investigación se centra en el paradigma interpretativo cualitativo, ya que pretendió valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil.

Este enfoque, se refiere a una amplitud del fenómeno en estudio y a la riqueza del sentido de datos descriptivos producidos por los actores participantes, se trata de analizar la realidad con la visión de ellos y utilizando sus propias expresiones, lo cual contribuye que los resultados obtenidos sean significativos y pertinentes.

El propósito principal, es valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI–NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015, desde las percepciones de cada uno de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje, partiendo del análisis de la realidad que vive el sujeto de estudio en esencia, desde su propio contexto en que se desenvuelve haciendo

énfasis en el ambiente de formación que le ofrece la universidad, valorando y considerando aquellas acciones, emociones y actitudes que surgen producto de la interacción entre docente estudiantes, como actores protagónicos del acto didáctico.

Se buscó la percepción de cada uno de los actores, considerando el rol que juega cada uno en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por tanto, dicho enfoque de investigación permitió ir conociendo poco a poco el comportamiento del fenómeno a estudiar desde su propio contexto, sin manipular las condiciones en que se manifiesta, sino por el contrario, respetando su naturalidad, con el fin de encontrar las posibles explicaciones ya sea individuales o grupales sobre las manifestaciones de este fenómeno en estudio.

5.2. Tipo de investigación.

Según su aplicabilidad: La presente investigación según su tipificación es básica o fundamental, ya que aportó, ideas y preguntas generales que exploraron la realidad problemática, de ahí que se obtuvo y recopiló información, la cual permitió construir nuevos conocimientos y complementar de esta manera la información previa ya existente acerca del tema.

Según su profundidad: Este estudio será descriptivo ya que pretendió identificar, analizar e interpretar la realidad actual del fenómeno en estudio. Esta investigación permitió responder a elementos muy específicos, a través de una descripción holística acerca de la efectividad de las estrategias en la resolución de problemas.

Según el alcance: La investigación es de corte transversal, ya que la investigación abarcó cierto periodo del proceso en estudio y en un determinado tiempo.

5.3. Técnicas para la recolección de los datos

Previo al proceso de recolección de datos en campo, se diseñó una matriz de planificación la cual refleja elementos decisivos para el trabajo de recolección de datos, entre estos, los aspectos que se deseaban investigar y si éstos realmente aportan al cuestionamiento planteado. La matriz refleja también los posibles factores que pueden presentarse durante el estudio.

Las técnicas de investigación hacen referencia a los procedimientos a utilizar para llevar a efecto la investigación. Según Hernández, R. y otros (2006:583) “Para el enfoque cualitativo, al igual que para el cuantitativo, la recolección de los datos resulta fundamental, solamente que su propósito no es medir variables para llevar a cabo inferencias y análisis estadísticos. Lo que se busca en un estudio cualitativo es obtener datos (que se convertirán en información) de personas, seres vivos, comunidades, contexto o situaciones en profundidad, en la propia forma de expresión de cada uno de ellos”.

“La recopilación de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis. En el caso de los animales, por ejemplo, en su hábitat. En el caso de los seres humanos en su vida diaria: cómo habla, en que creen, que siente, cómo piensan, cómo interactúan, etc.”.

Para Sabino (2002, p. 99), la técnica es el medio para llegar a un fin y un instrumento de recolección de datos, como “cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos la información”.

Para Ontiveros (2002), la técnica es un conjunto de procedimientos o reglas que llevan a obtener ciertos resultados, los cuales se ordenan atendiendo a una serie de razones y es regida por un valor o utilidad.

Para recopilar los datos es necesario que sustente los propósitos del tema de investigación, recurrir a técnicas o estrategias que sirvan para obtener la información clara, objetiva y pertinente.

En la realización de este estudio se implementaron las siguientes técnicas para recolectar la información.

5.3.1. Técnicas empleados en la recopilación de datos

✓ La Observación:

Es la técnica de investigación básica, sobre las que se sustentan todas las demás, ya que establece la relación básica entre el sujeto que observa y el objeto que es observado, que es el inicio de toda comprensión de la realidad.

La observación es un procedimiento científico y se caracteriza por ser interpretativa en la medida en que tratamos de describir y de explicar aquello que estamos observando. Al final de una observación científica nos dotamos de algún tipo de explicación acerca de lo que hemos captado, al colocarlo en relación con otros datos y con otros conocimientos previos.

Esta técnica se caracteriza por registrar visualmente lo que ocurre en una situación real, ya sean actuaciones, comportamientos y hechos, la información primeramente es tomada y registrada para posteriormente ser realizada.

Se realizaron 3 observaciones a cada docente de los procesos de enseñanza y aprendizaje de Matemática II, donde como investigador logré mantener contacto directo con el fenómeno objeto de estudio y por ende con los actores intervinientes, con el fin de identificar la implementación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas.

✓ **La Entrevista a profundidad:**

Esta técnica se basa en una situación comunicativa normalmente entre dos personas, en donde el entrevistador da el seguimiento de un guion de entrevista con algunas características particulares, de manera que este propone tópicos que se desean abordar a lo largo de los encuentros, por lo que previo a la sesión se deben preparar los temas que se discutieron, con el fin de distinguir los temas por orden de importancia. El entrevistador es un instrumento más de análisis, explora, detalla y rastrea por medio de preguntas, cuál es la información más relevante para los intereses de la investigación.

En esta investigación se realizaron 3 entrevistas dirigidas a docentes que imparten clases al primer año de Ingeniería Civil el área de matemática II, de igual manera se aplicó entrevistas a 8 estudiantes, su opinión permitió evidenciar con qué frecuencia los docentes implementan estrategias metodológicas en la resolución de problemas y cuál es el aporte que estas han brindado a su formación profesional.

✓ **Listado libre:**

Su objetivo es identificar y definir dominios relevantes, para lo cual se les solicita a los entrevistados hacer una lista de palabras o frases que ellos consideran que pertenecen a un dominio en particular. Por ejemplo se les pide que enlisten las palabras que asocien al término estrategias metodológicas. Él lo permite conocer

la definición y terminología relacionada con nuevos dominios o conceptos desde una determinada perspectiva.

5.4. Diseño de instrumentos para recoger la información

Para el diseño de los instrumentos que se aplicaron, se analizaron cada uno de los propósitos de la investigación y los cuestionamientos que surgieron en la matriz de descriptores. En el caso de la entrevista esta fue diseñada con el objetivo de indagar primeramente en los docentes sobre el nivel de implementación de las estrategias metodológicas en la resolución de problemas, razón por la cual se incluyeron en la entrevista preguntas dirigidas a la aplicación en la resolución de problemas, de igual manera se elaboró una entrevista aplicada a estudiantes del primer año de Ingeniería Civil, la que permitió identificar la familiarización que ellos tienen respecto a las estrategias metodológicas en la resolución de problemas.

Este instrumento fue diseñado tomando en cuenta aspectos relevantes que se pretendían investigar, resultantes del análisis que brindo la matriz de descriptores.

La obtención de la información y datos requeridos fueron extraídos directamente de los informantes claves, en este caso los docentes y estudiantes de la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE, así mismo se realizó un análisis del listado libre, considerando que esto permitirá el logro de los objetivos de la investigación.

5.5. Criterios regulativos

El paradigma de la investigación cualitativa, requiere de la recopilación de abundante de datos, los cuales deben ser validados a partir de la consideración de ciertos criterios reguladores. El aseguramiento de la calidad de la investigación estará definido por el establecimiento de criterios regulativos tales como:

✓ **La triangulación de las fuentes:**

Mediante la triangulación de la información brindada por cada una de las fuentes, se compararon los puntos de vistas de cada uno de los participantes del estudio a través del diseño y la aplicación de los diversos instrumentos, en los que se retomaron los distintos aportes o indicadores que fueron considerados en los mismos instrumentos y que se hayan concentrados en la matriz de descriptores.

En el análisis de los datos, se trató dejar evidencias de las coincidencias o contradicciones de las distintas fuentes de información alrededor de aspectos medulares del estudio. Esto se permitió tener una perspectiva holística del foco de la investigación.

✓ **La confirmabilidad.**

Una vez procesada la información, esta será devuelta a los informantes a fin de que ellos confirmen la veracidad de la información brindada. Para ello se elaboró un borrador del análisis de los datos el que fue presentado a los participantes para su debida discusión y análisis, a través de un proceso de negociación y/o de consenso con los participantes y el investigador, luego se procedió a iniciar el proceso definitivo de redacción del informe final.

El establecimiento de este criterio permitió garantizar el respeto a las opiniones y formas de pensamientos de las distintas fuentes de la investigación, a la vez se evitó que los datos sean sesgados o sometidos a algún tipo de manipulación personal de la información.

✓ **La credibilidad**

Para garantizar la credibilidad se utilizaron estrategias como anotaciones producto del proceso de la investigación, diarios de campo o experiencia, resultado de entrevistas, análisis documental, discusión y la triangulación de la información que consistió en contrastar los resultados de las diferentes fuentes de investigación.

Por otra parte, se tomó en cuenta el parecer de los informantes si estaban de acuerdo de que se le realizará la entrevista a fin de facilitar la información. Para comprobar la veracidad de la información que se brindó en las entrevista se grabó, sé transcribió y se le presentó a los informantes.

La credibilidad de la investigación estará dada por una serie de aspectos importantes que garantizó la veracidad de la información dada a conocer por el estudio. Dichos aspectos son:

- a) Respeto por los hechos y situaciones generados en el escenario de la investigación.
- b) Estimación valorativa delos datos y/o información recabada por la administración de los instrumentos.
- c) Devolución de la información a los participantes para su debida revisión en conjunto, evitando datos sesgado y sumo cuidado de la redacción de las ideas planteadas por los que participantes
- d) Manejo y desarrollo de la triangulación como un proceso de contraste de información capaz de generar insumos sustanciales para dar respuesta a la problemática planteada.

5.6. Selección de los informantes

Para este estudio, se seleccionaron a 8 de los 60 estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería Civil, y a 3 docentes que impartieron la asignatura de Matemática II, durante el II semestre 2015.

El tipo de muestreo que se utilizó es el muestreo no probabilístico, en la medida que la muestra, constituye un subgrupo de la población en el que todos los elementos de esta tienen la misma posibilidad de ser elegidos. La muestra objeto de estudio en el presente trabajo de investigación presenta las siguientes características.

Por consiguiente se realizó un muestreo por conveniencia, considerando sólo los casos disponibles por la naturaleza del fenómeno en estudio.

Entre las principales características de los actores docentes, todos tienen una amplia experiencia en la docencia universitaria, los años de servicios tienen un rango entre 16 y 23 años, sus edades oscilan de 36 a 47 años, es evidente que por las categorías señaladas, los actores tienen experiencia y madurez. Con respecto a su formación académica, uno de ellos tiene un Máster en Matemática, otro es Ingeniero y otro tiene licenciatura en ciencias de la educación con mención en matemática. Dos de ellos son docentes de tiempo completo de la universidad y uno es horario. Todos proceden del municipio de Estelí.

Con respecto a la muestra de los estudiantes, sus edades oscilan entre 17 y 19 años, proceden del departamento de Estelí y de municipios próximos.

Todos los actores participantes contaron con las mismas posibilidades de ser seleccionados con los siguientes criterios:

Para los docentes:

- ✓ Impartir el área de matemática II, a estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil.
- ✓ Tener voluntad para colaborar en la investigación.
- ✓ Ser de la ciudad de Estelí.
- ✓ Tiempo disponible del docente coincidente con el del investigador.

Para los estudiantes:

- ✓ Ser estudiante activo del primer año de la carrera de Ingeniería Civil.
- ✓ Tener voluntad para colaborar en la investigación
- ✓ Ser de la ciudad de Estelí.
- ✓ Tiempo disponible del estudiante coincida con el del investigador.

El tipo de muestreo que se utilizó es el muestreo no probabilístico, según Hernández, R. y otros (2006, pág. 526) en los estudios cualitativos el tamaño de la muestra no es importante desde una perspectiva probabilística, pues el interés del investigador no es generalizar los resultados de sus estudio a una población más amplia.

Lo que se busca en la indagación cualitativa es la profundidad. Por tanto, se pretende calidad en la muestra, más que cantidad. Nos conciernen casos (participantes, personas, organizaciones, eventos, o hechos) que nos ayuden a entender el fenómeno de estudio y a responder a las interrogantes de la investigación en la medida que la muestra, constituye un subgrupo de la población en el que todos los elementos de ésta tienen la misma posibilidad de ser elegidos.

La muestra objeto de estudio en el presente trabajo de investigación presenta las siguientes características.

✓ **Aplicabilidad (Transferibilidad).**

Según Hernández, R. (2006 pág.668). Este criterio no se refiere a generalizar los resultados a una población más amplia, sino que parte de estos o su esencia puede aplicarse en otro contexto. Mertens (2005) también le denomina “traslado”; sabemos que es muy difícil que los resultados de un estudio cualitativo en particular puedan transferirse a otro contexto, pero en ciertos casos nos puede dar a pauta para tener una idea general del problema estudiado y la posibilidad de aplicar ciertas situaciones en otro ambiente.

Cabe mencionar, que la transferencia no la hace el investigador, sino el usuario o lector del estudio, pues es quien cuestiona ¿Qué puede aplicarse en mi contexto? Para esto se utilizó estrategias como: descripciones densas y recogidas de abundante información, considerando que para la posibilidad de transferencia sea mayor es necesario que la muestra sea diversa.

✓ **Consistencia (Dependencia o confiabilidad).**

La dependencia estuvo en correspondencia con las repeticiones de los resultados en el proceso de investigaciones en los mismos sujetos y contexto, para esto se realizó la limitación del contexto físico, social e interpersonal, descripciones minuciosas de los informantes mediante entrevista en profundidad y grupo focal así como la determinación y descripción de los informantes.

5.7. Escenario de la Investigación



La investigación se realizó en la Universidad Nacional de Ingeniería, UNI-NORTE del municipio de Estelí departamento de Estelí, está ubicada

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

en La Tunuza, antigua Hacienda El Higo, en el primer año del turno matutino de la carrera de Ingeniería Civil.

UNI-NORTE, es una universidad estatal, según lo establece el artículo 4 de la Ley de Autonomía de Instituciones de Educación Superior Ley no. 89.

El Recinto Universitario Augusto C. Sandino, sede regional del norte, Estelí-Nicaragua es un programa académico de la Universidad Nacional de Ingeniería que forma profesionales de excelencia, desarrolla programas y proyectos académicos en docencia, investigación, extensión y producción, flexibles y pertinentes, con el propósito de ampliar oportunidades para los sectores sociales menos favorecidos, aspiran a convertirse en un referente en la formación profesional de la Región del Norte del país.

El principal objetivo es contribuir a la formación de profesionales en el ramo de la Ingeniería con alta calidad científica, tecnológica, humanística y compromiso social, facilitando el acceso y condiciones necesarias a los estudiantes de la región norte del país y además con el desarrollo de posgrados, formar especialistas altamente calificados.

En la UNI-NORTE estudian más de 1300 estudiantes entre grado, posgrado y programas especiales. Se ofertan 4 carreras de grado, en el área de Ingeniería y Arquitectura, cuenta con 10 docentes de planta, 40 docentes horarios la mayoría con el grado de Ingeniero.

Entre los componentes filosóficos de esta institución están los siguientes:

Misión

La Universidad Nacional de Ingeniería es una institución de la Educación Superior estatal y autónoma, en búsqueda permanente de la excelencia académica, dedicada a formar profesionales en el campo de la Ciencia, la Ingeniería y la

Arquitectura para que generen y difundan conocimientos con conciencia social, ética y humanística, con la finalidad de contribuir a la transformación tecnológica y al desarrollo sustentable de Nicaragua y la región de Centroamericana.

Visión

La Universidad Nacional de Ingeniería es una institución que se consolida como líder nacional en la enseñanza de la Ingeniería y la Arquitectura, y es un referente en la investigación científica y tecnológica, construido mediante la interacción con los diversos sectores sociales, económicos y culturales del país, contribuyendo al crecimiento y desarrollo nacional en función del bienestar de la sociedad nicaragüense.

Breve caracterización infraestructural

El espacio físico en que se ubica el grupo de estudiantes y docentes sujetos de este estudio corresponde al salón con numeración C1, D1, D2, las aulas de clase se ubican en el tercer pabellón de la universidad, las aulas son lo suficientemente espaciales para crear contacto e interacción entre docente-estudiante, se cuenta con la cantidad de pupitres necesarios para el número de estudiantes, hay en cada aula una mesa disponible para el docente donde están ubicados los medios tecnológicos a utilizar en el desarrollo de la clase, se encuentra un televisor en cada aula de clase para la observación de videos.

Se percibe un ambiente tranquilo, los estudiantes se ubican en semicírculos donde todos tienen la oportunidad de observarse y escucharse atentamente. El aula cuenta con persianas de vidrio en una parte lateral, lo cual permite la ventilación natural y para controlar la iluminación las persianas tienen cortinas de color oscuro. No se aprecia ambientación pedagógica en el aula de clase y los

estudiantes para informarse o tener acceso a medios tecnológicos se dirigen a la biblioteca o a la sala informática.

5.8. Estrategias de entrada y salida del escenario de investigación

En este estudio, se implementaron algunas estrategias para poder acceder al escenario de investigación, la primera acción consistió en dirigir una carta de solicitud a la coordinador dela carrera de Ingeniería Civil, para poder realizar la investigación en el primer año de la carrera de ingeniería civil, para ello se le dio a conocer el propósito de la investigación y la población docente y estudiantil a quienes estaba dirigido el estudio. En la misma se le explica al coordinador los elementos que se estarán investigando y que los resultados serán retroalimentados una vez concluida la investigación. También se le dio a conocer que la información que los informantes brinden será analizada discretamente y será de gran utilidad para la investigación.

Previo a la aplicación de instrumentos se le comunicó nuevamente al coordinador de la carrera que en mi roll de investigador, estaría presenciando las clases y aplicando una entrevista a docentes y estudiantes, y aplicando un listado libre, con el objetivo de verificar la correspondencia de la aplicación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas.

El día 24 de Octubre del 2015 me dirigí a las instalaciones de la UNI-NORTE , específicamente al aula D1, en mi roll de investigador pedí autorización al docente que imparte la asignatura de matemática II, para entrar al aula de clase y explicarles el objetivo de mi visita, inicialmente me presenté como estudiante de la Maestría en Pedagogía con mención en Docencia Universitaria, expresé que me encontraba realizando mi trabajo de tesis la cual se enfoca en valorarla efectividad de la implementación de las estrategias metodológicas en la resolución de problemas, le manifesté al docente que contaba con la autorización del coordinador de carrera para que los estudiantes del primer año participaran en una

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

entrevista, la cual se realizó con fines investigativos y que la información brindada aportaría a mi foco de investigación.

El día 30 de Octubre del 2015 nuevamente me dirigí a la UNI-NORTE, con el objetivo de entrevistar a los docentes que imparten clases al primer año de la carrera de Ingeniería Civil en el área de matemática II, inicialmente me reuní con cada docente, de ellos 2 son de planta y un docente es horario, a los cuales se les agradeció por su valiosa colaboración al brindar información. Las entrevistas se iniciaron a las 9:30a.m. finalizando a las 2:30p.m.

Un tercer encuentro tuvo lugar el día 07 de noviembre del 2015, me dirigí al aula C1, donde reciben clases los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería civil, expliqué al docente el objetivo de mi visita, en la cual pretendía realizar observaciones a clases. Los aspectos que se observaron estaban relacionados con la aplicación de las estrategias metodológicas en la resolución de problemas.

La primera observación realizada en el área de matemática II, iniciando a las 7:20a.m. y finalizando a las 9:50a.m. En un segundo momento observé la clase de matemática II de otro docente, la cual inicio a las 12:35 p.m. y finalizó a las 3:00 p.m. En un tercer periodo observé la clase de matemática II de otro docente iniciando está a las 9:50a.m. Y concluyó a las 12:20p.m. A cada uno de los docentes les hice saber que regresaría a realizar una observación más a sus clases, lo cual me permitió tener más insumos para la investigación y mayor confidencialidad de datos recolectados.

Para dar mejor seguimiento a los objetivos planteados se realizó una segunda observación en los tres docentes que imparten la clase de matemática II esta se realizó el día 14 de noviembre del 2015, esta observación fue oportuna para valorar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje que se lleva a cabo en el aula

de clase, entre los aspectos observados están la motivación y el interés que muestran los estudiantes por integrarse en la construcción de sus aprendizajes.

Finalmente se agradeció a los docentes por haber permitido presenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus aulas de clase y por su colaboración en cuanto a la información solicitada.

5.9. Rol del Investigador

Considero pertinente mencionar el interés por abordar la presente investigación, que surge precisamente por los debates que dieron lugar en las clases presenciales de la Maestría en Pedagogía con mención en Docencia universitaria, precisamente en el segundo curso, del II Módulo, denominado Didáctica Contemporánea en Educación Superior I.

En lo personal el campo de la docencia es un componente en donde todos los conocimientos adquiridos son novedosos para mi formación profesional, como también lo es el realizar investigaciones de tipo cualitativo. En las discusiones de grupo se reflexionaba sobre la importancia que tienen los docentes al aplicar estrategias didácticas en el desarrollo de sus clases, lo cual obviamente contribuye significativamente al logro de un aprendizaje para la vida.

Como investigador dentro del estudio desempeñé un rol responsable en dirigir el proceso de planificación y ejecución de la investigación, apliqué los correspondientes instrumentos diseñados para recabar los datos necesarios en el estudio, los cuales me permitieron conocer el escenario definido en la investigación y de garantizar un debido retiro del mismo manifestando normas de respeto, cordialidad y empatía con los participantes del estudio.

5.10. Procedimientos y estrategias para el procesamiento y análisis de la información.

Los procedimientos implementados para analizar la información fueron los siguientes:

5.10.1. Formulación de ideas centrales: se procedió a reflexionar sobre los siguientes aspectos:

a. En qué consiste el análisis de la información en investigación cualitativa

Este tipo de investigación tiene como propósito fundamental comprender e interpretar la realidad social del fenómeno en estudio desde la perspectiva de los informantes y el criterio del investigador.

b. Realización de las etapas en el proceso del análisis de los datos

Una vez que se aplicaron los diferentes instrumentos de recolección de datos, se procedió primeramente a la etapa de reducción de los datos, para esto se utilizaron las matrices de salida en las cuales la información brindada por cada uno de los informantes se transcribió fielmente, esta matriz refleja el objetivo y los aspectos consultados con los cuales se dará salida a cada objetivo de la investigación.

Para cada instrumento se utilizó una matriz de salida de información y se hizo un análisis por objetivos. Luego se procedió a la segunda etapa la cual consistió en realizar tablas comparativas, en las cuales se descargó el análisis resultante de las matrices de salida de información, el cual se hizo por objetivos y por instrumentos.

La etapa siguiente consistió en realizar la triangulación de los datos disponibles y hacer una discusión de los resultados encontrados. El tipo de triangulación que se realizó fue la de intermétodo, la cual consistió en realizar un análisis sobre la información recolectada a través de los diferentes instrumentos aplicados. La triangulación permitió contrastar la información recolectada con cada una de las técnicas en comparación a lo expresado por diferentes autores en relación al tema, esto permitió obtener resultados finales acerca de la situación en estudio.

5.11. Transcripción fiel toda la información

Para iniciar el proceso de triangulación, se elaboraron matrices con los datos obtenidos en cada uno de los instrumentos se hizo uso de las matrices de salida, en las cuales se detallan los ejes de análisis para cada uno de los propósitos investigativos, estas matrices de reducción de la información describen de una manera segura los datos brindados por los diferentes informantes, por tanto la información con la que se cuenta en la presente investigación tiene un alto nivel de confidencialidad y veracidad. (Véase en Anexos).

5.12. Construcción de matriz de categorías y subcategorías

La matriz de categorías se diseñó con el objetivo de plasmar en esta los propósitos de la investigación, estos a su vez permitieron identificar cuáles eran los aspectos fundamentales que interesaba realmente investigar y más aún se detallan las categorías o elementos esenciales del proceso investigativo. Así mismo esta matriz, va brindando pautas para que el investigador se ubique claramente en el contexto en que se ejecuta el estudio, es decir que una vez que se identificaron las categorías y subcategorías, el investigador visualiza a quienes dirigir las interrogantes de estudio y que tipo de técnicas se utilizaron para procesar la información requerida, esta matriz fue validada por uno de los docentes que imparte la asignatura de metodología de la investigación en la

FAREM- Estelí quien posee amplia experiencia en investigación cualitativa y se dio a la tarea de indagar en el tema investigativo para posteriormente realizar las mejoras a la matriz de categorías y subcategorías.

5.13. Procedimiento metodológico del estudio

Para llevar al cabo el estudio se cumplieron las fases descritas a continuación.

- 1. Preparación:** Incluyó la reflexión inicial, la definición del área problemática y el diseño inicial del estudio, el cual fue susceptible de modificaciones posteriormente. Todo esto en base a la revisión previa de la literatura para la maduración de la idea a investigar. Esta fase es de suma importancia pues se necesita conocer la realidad que se va a estudiar, para poder identificar y definir el problema en la investigación, para posteriormente plantearse las preguntas de investigación, las que enfocan el problema y que en el transcurso de la investigación se les dará respuesta. Las preguntas de investigación ayudan a formular los propósitos de la investigación.

Seguidamente se procedió a la selección de literatura especializada y pertinente al ámbito de estudio. La exploración bibliográfica precisa implicó la revisión detenida de libros, revistas, boletines, periódicos, informes de investigación, búsqueda a través de internet, la información obtenida permitió construir el marco teórico que sirve de fundamento a la investigación.

- 2. Planificación:** Comprendió la toma de decisiones sobre donde se realizó la investigación, que procedimientos de acceso al escenario de investigación se siguió, la selección de técnicas que permitieron la recogida de información y de informantes claves. Se construyó la matriz de categorías y subcategoría y se, las que muestran de manera clara que se quiere conocer

de la realidad problemática, esto permitió el diseño y elaboración de los instrumentos empleados.

3. **Trabajo de campo o ejecución:** esto constituyó el proceso de entrar en el campo de investigación, iniciando con la negociación para el acceso al escenario y la selección de los participantes. Incluyó la recogida y transcripción de datos, empleando una diversidad de técnicas y criterios.

4. **Fase analítica:** Procesamiento y análisis de los datos, mediante diversas técnicas como la transcripción fiel de la información plasmada en las matrices de salida, se realizó la triangulación de la información, para ello se elaboraron matrices de comparación de la información obtenida con las distintas técnicas.

5.14. Consideraciones éticas

Durante el desarrollo de todo el proceso de esta investigación se tomaron en cuenta las diferentes consideraciones éticas:

- ✓ Se les solicitó a los estudiantes y docentes su consentimiento para realizarles las entrevistas.

- ✓ Se realizó la transcripción fiel de la opinión de cada uno de los entrevistados.

- ✓ Explicación del fin de la investigación.

- ✓ Se indicó el anonimato e los participantes.

5.15. Limitantes

Para la realización de esta investigación la principal limitante fue el factor tiempo ya que los docentes disponían de poco tiempo para responder la entrevistas, de igual manera el tiempo de los estudiantes afectó el proceso de desarrollo de la investigación pues la mayoría viaja diario a su destino y la única oportunidad de realizarla fue en una hora libre que tuvieran en la semana.

CAPÍTULO VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para el análisis y discusión de resultados que se presenta a continuación, se hizo con base a los hallazgos obtenidos en la aplicación de los instrumentos sobre la incidencia de la aplicación de estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil.

6.1 Identificación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II

6.1.1 Las estrategias metodológicas en la planificación didáctica

La planificación se constituye en un elemento básico, a través del cual se establecen de forma armoniosa los componentes sustantivos del acto didáctico o sea del proceso de enseñanza y aprendizaje, estos son:

- ✓ objetivos,
- ✓ contenidos,
- ✓ estrategias metodológicas,
- ✓ medios y recursos didácticos,
- ✓ evaluación.

En la planificación didáctica se señala de forma precisa, la manera de cómo el docente desarrollará su clase, destaca las acciones de los actores del proceso protagónicos de enseñanza y aprendizaje. Es un instrumento técnico, que guía y orienta científicamente la acción y el quehacer del maestro en su espacio áulico.

Al respecto los docentes entrevistados expresaron lo siguiente:

Docente 1

“Es necesario que en el plan didáctico se contempla las estrategias metodológicas en la resolución de problemas, es muy importante proponer el uso de estrategias metodológicas para la resolución de problemas, es recomendable iniciar la clase con estrategias o técnicas de aprendizaje”.

Docente 2

“No es necesario contemplar las estrategias metodológicas para desarrollar las clases, ya que lo que se plantea en el plan a veces no se desarrolla, es necesario planificar el contenido, pero en el desarrollo de la clase no necesariamente planificar las estrategias”.

Docente 3

“Es muy importante que en nuestro plan diario se contemplen las estrategias metodológicas para la resolución de problemas, pero en la realidad no se aplican problemas, solo ejercicios mecánicos para resolver”.

Las opiniones de los docentes evidencian que planifican sus actos didácticos o sus procesos de enseñanza y aprendizaje, se manifiesta contradicción con uno de ellos, pues plantea que no son necesarias planificar las estrategias metodológicas, desde el punto de vista teórico, se consideran como herramientas de ayuda para el docente y el estudiante, y facilitan los procesos de aprendizaje.

A través de las observaciones realizadas se pudo constatar la veracidad de lo expresado por los docentes en la entrevista. El investigador al momento de realizar la observación, solicitó a los docentes sus planes didácticos, verificando que uno de los docentes no planifica estrategias metodológicas, su plan contempla una estructura, conformada por:

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

- ✓ datos generales,
- ✓ objetivos,
- ✓ contenidos y
- ✓ los ejercicios a resolver.

En la planificación didáctica debe de incorporarse las estrategias metodológicas que facilitarán el aprendizaje de los estudiantes, evidentemente, no fueron incorporadas, los ejercicios por si solos no se constituyen las estrategias.

En tanto que, los otros docentes, si planifican algunas estrategias metodológicas, pero confunden los términos: dinámica, método, técnica y estrategias, esta contradicción, fue detectada durante la entrevista.

Sin embargo los docentes que planificaron algunas estrategias metodológicas, al momento de desarrollar su proceso de enseñanza y aprendizaje, no las emplearon en la resolución de problemas. Entre las estrategias metodológicas que se observaron en los planes didácticos, de los docentes están:

- ✓ Lluvia de ideas,
- ✓ Demostración en la pizarra (Estudiantes),
- ✓ Juegos de roles.

La observación a los procesos de enseñanza y aprendizaje verificó el desarrollo tres momentos:

- ✓ Iniciación,
- ✓ Desarrollo, a través de la explicación del docente y
- ✓ Culminación de la clase, usualmente esta se realizó pasando alumnos a la pizarra.

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Los momentos observados responden a un modelo didáctico tradicional, la interacción docente-estudiante fue muy poca, se observó que entre los estudiantes las interacciones también fueron pocas, estas se dieron cuando fue orientado el trabajo en grupos, por parte del docente. El comportamiento grupal no tuvo la misma intensidad en todos, unos discutían la forma de resolver los ejercicios y otros se dedicaban a copiar únicamente.

Los docentes que planificaron didácticamente, su acto docente, plantean estrategias metodológicas, para explorar los conocimientos previos, pero no realizaron lo previsto en el plan. Según Guerrero (2005), señala que una de las variables endógenas para el desarrollo de las habilidades en la resolución de problemas matemáticos son los conocimientos previos, sin ellos no es posible la construcción de aprendizajes significativos, puesto que éstos constituyen la base del análisis previo de situaciones planteadas, esto garantiza la consecución de un resultado correcto, analítico y matemático.

Llamó la atención del investigador, que ninguno de los tres docentes incorporaron en el plan de clases, estrategias metodológicas vinculadas con la revisión de la tarea, no obstante dos de los tres docentes, emplearon, entre veinte a veinticinco minutos aproximadamente, en dicha revisión, esto fue observado, solamente una vez, se realizaron tres visitas a cada docente en total son 9 visitas.

Para la revisión los docentes, circularon por cada lugar donde se encontraban los estudiantes y revisaron cada cuaderno, un docente puso su firma y el otro la letra "R", de revisado, un docente no revisó tareas. Al respecto se considera que la revisión de la tarea es valiosa, desde la perspectiva del aprendizaje y de la consolidación de los conocimientos, en la resolución de problemas, no obstante, el tiempo invertido en esta acción, únicamente constató el cumplimiento de la tarea, pero no comprobó con los estudiantes el procedimiento para llegar a los resultados. La acción realizada por dos de los tres docentes, es altamente

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

educativa, contribuye al desarrollo de los hábitos de trabajo y de estudio, lo cual es básico para la aplicación de las estrategias metodológicas, dado que estas requieren de la acumulación de conocimientos, experiencias, ideas, comportamientos, lo anterior es la base histórica que se incorpora en las estructuras cognitivas, y asegura el éxito de todo proceso de enseñanza y aprendizaje.

6.1.2 Cumplimiento de las estrategias metodológicas diseñadas en el plan didáctico semestral

Se realizó observación al plan didáctico semestral, el cual contempla la siguiente estructura:

Fecha	Objetivos	Contenidos	Estrategias metodológicas	Estrategias de evaluación	observación

Con relación a la columna de estrategias metodológicas, se señalan diferentes estrategias, solo se enuncian, no se describe su aplicación. Entre estas aparecen: lluvia de ideas, juego de roles, gráficos, participación en la pizarra, trabajo en equipo.

Al observar los planes elaborados por los docentes, únicamente se observó, la lluvia de ideas, la cual fue retomada únicamente por dos maestros.

El plan didáctico semestral es un instrumento de ayuda para el docente, el cual debe orientar la acción estratégica, las pistas por donde debe circular el aprendizaje, sin embargo el plan observado no las contempla.

6.1.3 Aspectos a considerar en la selección de estrategias

Según los docentes entrevistados manifestaron que al momento de planificar sus estrategias metodológicas toman en consideración aspectos como:

- ✓ Características de los estudiantes,
- ✓ Contexto donde se desarrollan,
- ✓ Procedencia,
- ✓ Condiciones económicas,

Lo anterior no se evidenció durante la observación, pues no se aplicó lo expresado por los docentes en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En toda aula de clase está presente la diversidad, y también los diferentes ritmos de aprendizaje, las características de los estudiantes son diversas. Durante las observaciones a clase la actitud de los docentes, al momento de realizarse los trabajos en equipo, fue diferenciada, solo uno de los docentes se desplazó por el escenario pedagógico, y acompañó el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Los otros docentes, contrario al comportamiento observado, se mantuvieron estáticos, no se movieron de sus lugares, uno trató de aclarar dudas al plenario, desde su espacio, es evidente que había dudas, pero no se dio el acercamiento por parte del docente y el otro no se involucró en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, se mantuvo distante.

Con respecto a la consideración del contexto, en la actualidad existen muchos recursos tecnológicos que están en el contexto educativo, existen programas específicos para la enseñanza de las matemáticas, los cuales son muy atractivos, están diseñados didácticamente, para desarrollar capacidades, destrezas y habilidades, auto reflexión, los cuales aplicados con frecuencia, pueden generar el gusto por el aprendizaje, hoy en día los estudiantes universitarios, en su gran

mayoría, hacen uso de sus computadoras personales y las utilizan para sus estudios.

Sin embargo para hacer uso de los recursos que están en el contexto educativo, como las TICs, los docentes no solo deben de estar actualizados, también necesitan de acciones de capacitación en el uso y manejo de software especializados para el aprendizaje de la matemática.

6.1.4 Estrategias metodológicas que se usan con mayor frecuencia

Al entrevistar a los docentes sobre las estrategias que utilizan con mayor frecuencia, en sus procesos de enseñanza y aprendizaje expresaron lo siguiente:

Docente 1

“La estrategia que más utilizó es la lluvia de ideas, la aplico durante todo el proceso.”

Docente 2

“No utilizó ninguna estrategia metodológica.”

Docente 3

“La estrategia metodológica que más utilizó es la lluvia de ideas, la cual la aplico en los tres momentos de la clase.”

El proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática necesita la comprensión de los contenidos, es por ello que los docentes deben sugerir y orientar diversas pistas, para facilitar el aprendizaje, lo manifestado en cuanto a la aplicación de estrategias metodológicas, por los docentes, no se confirmó durante las distintas

visitas de observación. Es evidente que los procesos observados fueron tradicionales, el docente fue el actor de mayor protagonismo, a través de la explicación y demostración de la resolución de ejercicios.

Desde el punto de vista teórico, la lluvia de ideas es una estrategia metodológica que se aplica para alertar o activar los conocimientos previos, por tanto no es aplicable a todos los momentos del proceso docente. Existen otras estrategias metodológicas que contribuyen al aprendizaje efectivo en el estudiantado.

Al respecto se les consultó a los estudiantes, que expresaran cuáles son las estrategias metodológicas que implementan los docentes con mayor frecuencia en la resolución de problemas, las respuestas de los estudiantes son reveladoras de la realidad que se vive en las aulas de clase.

Estudiante 1

“Casi solo resolvemos ejercicios de forma mecánica, no hay solución de problemas.”

Estudiante 2

“El docente solo explica y a resolver ejercicios.”

Estudiante 3

“Yo creo, que en realidad son pocas las estrategias, solo resolvemos ejercicios de forma mecánica.”

Estudiante 4

Se le consultó al estudiante, que expresará cuáles son las estrategias metodológicas que implementan los docentes con mayor frecuencia en la

resolución de problemas, no contesto la pregunta, manifestando que no tenía que hacer comentarios al respecto.

Estudiante 5

“Bueno, en este semestre no se ha visto mucho que se apliquen estrategias en la resolución de ejercicios.”

Estudiante 6

“No resolvemos problemas, solo ejercicios de forma mecánica.”

Estudiante 7

“Solo explica como siempre, y a resolver ejercicios.”

Estudiante 8

“Resolvemos ejercicios, no resolvemos problemas.”

Los estudiantes, evidentemente, con sus respuestas evidencian que en sus aulas de clase, los procesos de enseñanza y aprendizaje están vacíos de acciones, de dinamismo por parte de ellos, y si hay actividades previstas no tienen el impacto que desean. Hay pocas evidencias, al menos durante se realizó este estudio, de que se desarrolle el razonamiento lógico matemático en los estudiantes.

Los estudiantes consideran que sus clases son rutinarias, poco atractivas, y señalan que el rol del docente no les facilita un aprendizaje significativo, ni reflexivo.

Teóricamente existen estrategias metodológicas que favorecen el aprendizaje de la resolución de problemas, una de ellas es la reformulación verbal de los

problemas a resolver, y está destinada a la comprensión del problema, eso implica que el estudiante debe de elaborar un esquema propio de explicación, el cual es el punto de partida para iniciar la búsqueda de alguna forma de solución.

Lamentablemente los estudiantes señalan que en sus aulas no se les enseña a resolver problemas, únicamente ejercicios, lo cual indica que no se está formando al futuro profesional del campo de la ingeniería con una conciencia analítica.

6.1.5 Correspondencia entre objetivos, contenidos y estrategias metodológicas

Los docentes al ser consultados, sobre la correspondencia entre objetivos, contenidos y estrategias metodológicas, todos coinciden, que debe de existir esa vinculación estrecha entre esos componentes de la planificación didáctica, lo señalado indica, que los docentes tienen un manejo teórico de esa relación, pero no en la práctica, por tanto el discurso pedagógico de los docentes está divorciado de su actuación en los salones de clase.

El aprendizaje de la matemática, requiere que exista correspondencia entre los componentes de la planificación docente, las intenciones didácticas u objetivos didácticos señalan con precisión las capacidades o competencias cognitivas, procedimentales, y actitudinales, los cuales deben tener relación estrecha con el tipo de contenido a desarrollar, así mismo estos deben de estar vinculadas con las diferentes estrategias metodológicas, las cuales indican las rutas a seguir por parte del alumnado para llegar al aprendizaje.

6.1.6 Concepto de estrategia metodológica.

Las estrategias metodológicas tienen diversas definiciones, los docentes deben de comprender al menos una de ellas, para enriquecer su acción docente, la conceptualización de los docentes es la siguiente:

Docente 1

“Método: Es la manera como el docente se da a entender en la construcción del conocimiento.

Técnica: Puede hacer uso de herramientas gráficas o tecnológicas virtuales como software y equipos computarizados.

Procedimiento: Es un conjunto de acciones que nos conducen a alcanzar los objetivos propuestos.

Orden: Porque lleva una secuencia lógica del conocimiento.

Aprendizaje: Porque es el objetivo o producto final en términos de resultados es lo que pretendemos que el estudiante entienda y domine”.

Docente 2

“Técnica: Conjunto de procedimiento para el logro de un objetivo.

Modos: Una serie de circunstancias o características a tomar en cuenta para realizar una acción que conlleve a una meta.

Maneras: Una característica específica para demostrar o mostrar algo.

Condiciones: Las situaciones que intervienen en un aprendizaje, tanto endógeno como exógeno.

Entornos: Las circunstancias que inciden en el proceso aprendizaje”.

Docente 3.

“Camino: Despejamos el camino a seguir

Motivar: Sin motivación ninguna estrategia funciona

Enseñar: Las estrategias enseñanza son los pasos a seguir, trazan la ruta hasta alcanzar el éxito

Logro: El objetivo es lograr la meta propuesta

Orientar: Al aplicar las estrategias orientamos el proceso de enseñanza aprendizaje”.

El instrumento aplicado para obtener los datos anteriores, fue un listado libre, a través del cual los docentes, expresaron sus concepciones e ideas, sobre lo que ellos consideran que son las estrategias metodológicas, se puede apreciar que los docentes, conciben a las estrategias metodológicas, como: método, técnica, procedimiento, orden, actividades, recurso, manera, modos, camino, y orientar.

La mayor parte de los docentes hacen referencias al concepto de estrategias metodológicas, a la forma de enseñanza, al cómo se enseña, a los caminos que sigue el maestro o la maestra para conseguir que los estudiantes aprendan, a las vías que orientan la enseñanza para el logro de los objetivos de enseñanza planteados. Ninguno de los docentes señala de forma articulada, las palabras que conforman las estrategias metodológicas. Es evidente que hay confusiones al tratar de vincular, el concepto de estrategias metodológicas, con otros conceptos relacionados, puesto que si bien es cierto están vinculados, pero no son sinónimos, por ejemplo los métodos y las estrategias metodológicas.

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

La conceptualización adecuada de las estrategias metodológicas, por parte de los docentes, es un indicador, no solo de su conceptualización, sino también de su diseño y correcta aplicación. Las cuales deben ser diseñadas de modo que estimulen a los estudiantes a observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y descubrir el conocimiento.

El investigador considera que a través de las opiniones de los docentes sobre la conceptualización de las estrategias metodológicas, los tres docentes, se aproximan al concepto.

Los docentes expresaron que las estrategias metodológicas, es la manera como el docente se da a entender en la construcción de conocimientos, también conciben que es el conjunto de acciones que nos conducen a alcanzar los objetivos propuestos, logrando que los estudiantes comprendan el contenido y por tanto se apropien del mismo, para lograr aprendizajes significativos para su vida, personal o profesional.

Se pudo verificar mediante la entrevista que los docentes comprenden por estrategias metodológicas, el conjunto de técnicas que se ponen en marcha para alcanzar de forma adecuada los contenidos planificados, el investigador considera que el concepto técnica, no es el más apropiado, las estrategias metodológicas indican cada una de las propuestas que hace el docente en el aula de clase, para que el estudiante se apropie del conocimiento, por tanto está más relacionado a las diferentes actividades que propicien en el estudiante un aprendizaje pertinente, significativo, reflexivo, y crítico.

Sin embargo a pesar de que los docentes se aproximaron al concepto de estrategias metodológicas, a través de las observaciones se constató que la aplicación de las mismas fue muy limitada, no se aplicaron estrategias para resolver problemas, lo orientado por ellos fue la resolución de ejercicios, dos de

los docentes observados, los cuales habían planificado estrategias metodológicas, para el desarrollo de su proceso de enseñanza-aprendizaje, lo sustantivo de su acción docente fue la orientación de resolver veinte (20) ejercicios, sin explicación previa de su resolución, el mismo comportamiento fue observado durante las visitas posteriores, con algunas variantes, como por ejemplo, breves demostraciones de la resolución de los ejercicios, pero en ningún momento plantearon resolver problemas.

Contradictoriamente el maestro que no planificó las estrategias metodológicas, en alguna medida las aplicó, utilizando la demostración de dos ejercicios detallando el procedimiento para llegar a su solución, contrario a los otros docentes que pusieron veinte ejercicios, él únicamente orientó la resolución de cuatro ejercicios, lamentablemente ninguno de los tres docentes verificaron los procesos lógico matemático con todo el alumnado sobre como desarrollaron los procedimientos para obtener los resultados.

Es indiscutible que las estrategias metodológicas propician el desarrollo de aprendizajes significativos en los estudiantes, lo cual genera motivación e interés por la asignatura, además la teoría expresa, que uno de los factores endógenos, es la motivación, la cual favorece el desarrollo de la curiosidad intelectual y los niveles de participación consciente. Por tanto el docente debe estimular los aprendizajes en sus estudiantes, al emplear estrategias metodológicas durante su acto docente, debe mostrar diferentes formas de enseñar, de manera tal que su proceso de enseñanza-aprendizaje no se convierta en un proceso rutinario y mecánico, lo anterior según Guerrero (2005), les denomina factores exógenos.

6.2. Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades en la solución de problemas

6.2.1 Estrategias metodológicas implementadas en la resolución de problemas favorece la construcción de aprendizajes significativos

Docente 1

“Considero que la implementación de las estrategias metodológicas, para la construcción de aprendizajes significativos están vinculadas a la preparación de los estudiantes para la vida. Para esto el estudiante debe de comprender el contenido de aprendizaje y debe de observarse esta comprensión por sus niveles de participación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.”

Docente 2

“Las estrategias metodológicas que pueden favorecer aprendizajes significativos, son las que relacionan al estudiante con su propio contexto.”

Docente 3

“La construcción de aprendizajes significativos es un proceso compartido entre docente y estudiante, en la medida que ambos se sientan motivados por las actividades a desarrollar.”

La aplicación de las estrategias metodológicas, según la entrevista a los docentes en la resolución de problemas, para la construcción de aprendizajes significativos están asociadas a la vinculación del aprendizaje del contenido con su futuro desempeño como profesionales, pues ellos lo vinculan con el aprendizaje para la vida, con la relación del contenido con el contexto, es obvio que el contexto, es la realidad, en la que el estudiante aplica los conocimientos.

Sin duda los docentes, con sus opiniones, consideran importante, la aplicación de estrategias metodológicas para alcanzar un verdadero aprendizaje significativo, el cual logra el desarrollo integral de las potencialidades de los estudiantes, su relación con el contexto logrando de esta manera un aprendizaje significativo, al relacionar la teoría con la práctica.

El aprendizaje significativo, es un concepto relativamente contemporáneo, plantea la relación entre las estructuras cognitivas existentes y el nuevo conocimiento a adquirir, dicho de otra manera supone relacionar la información nueva con la que ya posee.

Aprender significativamente quiere decir, poder atribuir significado al material objeto de aprendizaje, dicha atribución sólo puede efectuarse a partir de lo que ya se conoce mediante la actualización de esquemas de conocimientos pertinentes para la situación de que se trate.

Por tanto las opiniones de los docentes se acercan al concepto de aprendizaje significativo, pero no señalan la particularidad de este tipo de aprendizaje.

6.2.2 Las estrategias metodológicas aplicadas favorecen las habilidades para la resolución de problemas.

Docente 1

“Considero que una de las habilidades es la forma de relacionar la teoría con la práctica.”

Docente 2

“Se desarrollan habilidades, por parte de los estudiantes cuando ellos son capaces de plantear nuevas situaciones.”

Docente 3

“Una de las habilidades a desarrollar esta referida a la organización y ordenamiento de sus pensamientos en la solución de posible nuevas situaciones.”

Las respuestas de los docentes son muy significativas, se demuestra por parte de ellos que hay un manejo teórico acertado y coherente, con la pregunta. La aplicación de estrategias metodológicas en el desarrollo de las clases es de mucha importancia que estas permiten que los estudiantes desarrollen habilidades y destrezas, de esta manera se preparan para la vida, al aplicar diferentes estrategias se pretende que los estudiantes superen las dificultades presentadas en la resolución de problemas.

Teóricamente la resolución de problemas como estrategia metodológica en el aula, se corresponde con un nuevo paradigma de aprendizaje, que dista mucho del modelo tradicional, erróneamente se considera que la resolución problemas equivale a resolver ejercicios, reproduciendo los algoritmos, explicados por el docente. Obviamente la resolución de problemas implica un tipo de actividad intelectual de mayor exigencia, señala que los estudiantes desarrollan habilidades como la comprensión lectora, ya que deben leer repetidas veces para lograr identificar la problemática inmersa en la redacción del problema, que en ocasiones puede alcanzar una página de extensión. Luego de identificar la problemática, tienen que analizar y sintetizar las ideas aportadas por cada miembro del subgrupo de trabajo.

La resolución de problemas, es una poderosa herramienta de aprendizaje, esta estrategia metodológica, no fue observada durante las nueve visitas a los docentes participantes en el estudio.

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Para que haya una buena aplicación de estrategias metodológicas, se deben observar procesos ejecutivos o sea el estudiante debe ser un actor protagónico, él debe estar activo, las estrategias metodológicas deben de elegirse, en función del desarrollo de las habilidades intelectuales de los estudiantes.

Para los docentes es muy importante la aplicación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas, porque se desarrolla en los estudiantes habilidades y destrezas, los docentes deben de considerar que es relevante a la hora de planificar las clases, considerar que estrategias se desarrollarán, analizando el tipo de estudiante y el ritmo de aprendizaje del mismo, pero mediante la observación se constató que los docentes trabajan únicamente ejercicios, los cuales son resueltos de forma mecánica y rutinarios.

Al no presentarse problemas, no se realizó análisis, ni tampoco interpretación en la resolución de problemas. Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje, los estudiantes se esquematizaron en resolver los ejercicios, sin analizarlos, siguieron los algoritmos, explicados por el docente. Los estudiantes tienen por cultura que en el trabajo de equipo, uno es el que resuelve y el resto únicamente copian, no se discute, no analizan la esencia del problema, hay falta de análisis en los resultados del ejercicio, para que el estudiante se desempeñe de forma exitosa en la construcción de conocimientos y habilidades, que les permita alcanzar verdaderas competencias matemáticas.

A través de la entrevista los docentes manifestaron que al aplicar estrategias metodológicas en la resolución de problemas ayudan a organizar y ordenar nuestros pensamientos, esas son habilidades, que hacen competentes a los estudiantes., pero que en la práctica no lo utilizan.

El desarrollo de diversas actividades intelectuales, como el análisis, la organización y el ordenamiento, sin duda generan habilidades. Sin embargo, a

pesar de estos puntos destacables, la mayoría de las estudiantes tienen dificultades y muestran deficiencias en el aprendizaje de las matemáticas al resolver problemas; algunas de las posibles razones son: los/las estudiantes no tienen la oportunidad de entender la importancia de lo que significa aprender matemáticas, no hay relación de lo que explica el docente, con lo que aprende el estudiante.

Una de las estrategias que utilizó un docente, para recordar lo abordado durante el desarrollo de los contenidos, es pasar al estudiante a la pizarra, pero se observó que el estudiante resuelve por resolver, no hay un análisis e interpretación de la manera en que se efectuó la operación del ejercicio.

Al preguntarles a los estudiantes, si las estrategias metodológicas aplicadas en la resolución de problemas, permiten el desarrollo de habilidades en ellos, respondieron lo siguiente:

Estudiante 1

“De ninguna manera ya no aplican estrategias metodológicas, solo resolvemos ejercicios la mayoría de veces hacemos lo mismo”.

Estudiante 2

“No nos permiten desarrollarnos mentalmente, porque todos los días hacemos lo mismo.”

Estudiante 4

“Regular, hacemos lo mismo todo el tiempo.”

Estudiante 6

“Pienso que para desarrollar habilidades tenemos que resolver más ejercicios de aplicación, principalmente relacionarlo con nuestra carrera.”

Estudiante 3, 5,7 y 8

Al preguntarles a los estudiantes, si las estrategias metodológicas aplicadas en la resolución de problemas, permiten el desarrollo de habilidades en ellos, no respondieron expresando que no tenían tiempo.

Las respuestas de los estudiantes son muy reveladoras, plantean que no desarrollan habilidades.

Una de las variables endógena, que influye en la habilidad para resolver problemas, es *la habilidad*, teóricamente este concepto significa agilidad mental, la que debe ser planteada como elemento dinamizador y fundamental de la actividad docente y de la motivación del estudiante.

Otras de las variables a tomar en consideración en el análisis, son las exógenas entre ellas, está la estimulación por parte de los docentes, de acuerdo a lo expresado por los estudiantes sus docentes no los estimulan, tres de sus respuestas señalan “...hacemos lo mismo.”

Lo anterior indica rutina y tradición. Así mismo, la metodología, es otra variable exógena, de acuerdo a lo planteado por los estudiantes, no existen acciones docentes diversas, o maneras distintas de plantear el contenido, didácticamente el modelo metodológico trabajado en las aulas de clase, en el primer año, es tradicional.

Los estudiantes manifestaron mediante las entrevistas que sí ellos en sus clases trabajaran la resolución de problemas, es seguro que desarrollan habilidades y relacionan la matemática con el contexto. La dificultad se centra por falta de poner en práctica la resolución de problemas.

Resulta imperante, que frente a los desafíos por mejorar los aprendizajes de la matemática, se hace primordial que el docente se encuentre preparado en el manejo de herramientas metodológicas capaces de lograr un óptimo aprovechamiento de cada uno de los niveles al desarrollo autónomo del estudiante, tanto personal, como colectivo.

6.2.3 Las estrategias metodológicas implementadas promueven el pensamiento cognitivo, crítico y reflexivo de los estudiantes

El pensamiento cognitivo está referido al proceso mental implicado con el conocimiento, requiere del desarrollo de la memoria, aprendizaje y el razonamiento, entre otros, en tanto que el pensamiento crítico está asociado a la capacidad de analizar, comprender y evaluar la organización del conocimiento pero tiene grandes aplicaciones en la práctica, y el pensamiento reflexivo cumple con varias funciones en la vida del ser humano, permite acceder con facilidad a los distintos campos del saber y mediatiza el conocimiento en valores. Se les consulto a los docentes que si las estrategias metodológicas que ellos aplican desarrollan los tipos de pensamientos expresados anteriormente, sus respuestas fueron las siguientes:

Docente 1

“Si, analizando resultados y relacionando los con la realidad.”

Docente 2

“Cuando relacionamos la solución del ejercicios con el procedimiento.”

Docente 3

“Cuando realizamos comparaciones entre procedimientos.”

Las respuestas dadas por los docentes únicamente se aproximaron al pensamiento crítico el cual está relacionado con el análisis, comprensión y evaluación del conocimiento y la vinculación directa con la práctica, ninguno de los docentes en sus respuestas mencionaron el pensamiento cognitivo ni el pensamiento reflexivo, este último de vital importancia en los procesos de formación, está relacionado con la esfera actitudinal.

Es importante resaltar que para que haya aplicación de estrategias metodológicas debe de aplicarse el método activo, diariamente en el aula para interpretar, comprender, motivar, estimular, aplicar, aprender valores y actitudes, que conducen a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje.

El investigador considera oportuno mencionar que para la utilización de la resolución de problemas como estrategia metodológica para la enseñanza de la matemática, se requiere de una evaluación del desempeño de los estudiantes. Estos deben ser observados y valorar su accionar mediante la recolección de evidencias de aprendizaje.

Para ello existen múltiples estrategias que permiten esta actividad, por ejemplo el portafolio, sin embargo, es necesario aclarar que esta valoración del desempeño difiere de la evaluación sumativa de los aprendizajes, a la que estamos acostumbrados, como estrategia permite visualizar las evidencias de aprendizaje, pues es la colección de trabajos acumulados desde los inicios del semestre.

En el caso de los docentes observados dos de ellos son docentes de planta de la universidad, y es muy probable que tengan un fondo de tiempo para la revisión de trabajos independientes, entre los que pudiera estar el portafolio, obviamente una actuación desde este punto de vista va a contribuir al desarrollo de un pensamiento cognitivo, crítico y reflexivo, esta estrategia permite desarrollar en el estudiante un proceso reflexivo de su asimilación de los contenidos científicos, y de su análisis, así como de sus actitudes ante su aprendizaje.

Por otro lado el portafolio como estrategia, posibilita el proceso meta cognitivo del estudiante, al reconocer sus fortalezas y sus limitantes, durante su avance en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

6.2.4 La aplicación de estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas contribuye al mejoramiento del aprendizaje

Docente 1

“Si, ayuda a mejorar en los estudiantes el desarrollo de habilidades y la construcción de nuevos aprendizajes.”

Docente 2

“En gran medida, contribuye a que los estudiantes sean más reflexivos, y eso es una forma de aprendizaje.”

Docente 3

“Si, por cuanto los estudiantes, desarrollan una actitud autocrítica y eso mejora sus niveles de aprendizaje.”

La aplicación de las estrategias metodológicas, sin duda contribuye al mejoramiento del aprendizaje, según la entrevista a los docentes, los tres coinciden con los planteamientos anteriores.

La resolución de problemas es importante, a través de esta estrategia se logra el desarrollo integral de las potencialidades y competencias del estudiante, su relación con el contexto logrando de esta manera un verdadero aprendizaje y de esta forma relacionar la teoría con la práctica, la aplicación de estrategias metodológicas, supone que los procesos a desarrollarse en el espacio áulico deben de ser eminentemente activos, que impliquen a los estudiantes, en la construcción de su propio conocimiento, el desarrollo de competencias lógicamente está estrechamente relacionado con el saber hacer, de esta manera se mejoran los aprendizajes.

Por otro lado la mejora del aprendizaje está vinculada al mejoramiento de las competencias, la resolución de problemas contribuye al fortalecimiento de las competencias básicas, genéricas y específicas.

Al hablar de competencias básicas no se refiere únicamente a las relacionadas con los procesos de lecto escritura, están incluidas las que potencian el desarrollo lógico matemático, si la resolución de problema, como estrategia metodológica, contribuye al mejoramiento del aprendizaje, esta se debe de convertir en la estrategia por excelencia en la enseñanza de la matemática.

Lo expresado anteriormente nos conlleva a potenciar en la enseñanza de la matemática, una estrategia metodológica que tiene esencialmente una connotación conceptual, procedimental, y actitudinal, contraria al modelo tradicional.

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Para el mejoramiento del aprendizaje de la matemática, los estudiantes deben de desarrollar competencias genéricas, ellos deben de organizar, analizar y planificar su trabajo, visto desde esa perspectiva este tipo de competencias contribuye al también al mejoramiento de la creatividad.

Al ser consultados los estudiantes, si consideran que la resolución de problemas en el área de matemática II, implementada por el docente le ayudan a mejorar su aprendizaje, las respuestas de algunos de ellos son las siguientes:

Estudiante 1

“Por supuesto que ayudan, pero no se aplican, entonces tenemos dificultad en el análisis”.

Estudiante 4

“En nuestro caso no, porque no se aplican.”

Estudiante 6

“No.”

Estudiante 7

“No.”

Estudiante 2, 3, 5,8

Al ser consultados los estudiantes, si consideran que la resolución de problemas en el área de matemática II, implementada por el docente le ayudan a mejorar su aprendizaje, no respondieron , manifestando que no tenían tiempo , tenían que realizar otras actividades.

El estudiante 1, apunta hacia la necesidad de mejorar en el análisis, su opinión se aproxima al desarrollo de la competencia genérica, en el caso del estudiante 4, señala que al no aplicarse la estrategia de resolución de problemas el aprendizaje de la matemática no es eficaz.

Otra pregunta que se les hizo a los estudiantes, tenía que ver con la motivación, algunas de sus respuestas son las siguientes:

Estudiante 1

“Si tiene que ver motivación, pero en mi caso es aburrimiento, ya que hacemos lo mismo.”

Estudiante 4

“No hay motivación.”

Estudiante 6

“Me aburro.”

Estudiante 7

“No hay motivación todos los días hacemos lo mismo, no hay creatividad, por parte del maestro.”

Estudiante 2, 3, 5,8

Al consultar a los estudiantes sobre la motivación no respondieron, expresando que no tenían tiempo, tenían que realizar tareas pendientes de otras asignaturas.

Es obvio que al realizarse un acto didáctico, sin los elementos activadores del proceso de aprendizaje, como son las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas, la motivación también puede estar

alejada de las aulas de clases, en este sentido se hace imperante que el discurso docente, se aproxime más a las práctica, al contexto, a la realidad.

Para mejorar los procesos de aprendizaje de la matemática se requiere de un empoderamiento de las rutas facilitadoras del aprendizaje por parte del docente, él se constituye en el líder académico de cada grupo de clase. Por otro lado hay que seguir una estrategia metodológica que orienta de forma creativa los aprendizajes, cada ejercicio debe de convertirse en problema, de esta forma, el estudiante debe de seguir un proceso lógico, vinculado con la realidad, en que el alumno busque respuesta o soluciones diversas que respondan a un contexto real o hipotético, visto de esta manera el ejercicio es valioso para seguir un algoritmo, pero no para dar soluciones a realidades, estas deben de estar sustentadas en el análisis, la reflexión, la organización, la fundamentación y la argumentación, como pautas iniciales para la búsqueda de respuestas.

El mejoramiento del aprendizaje de la matemática, parte de desterrar el aprendizaje memorístico y enfatizar en la *comprensión* esta es la palabra clave de la estrategia metodológica de la resolución del problema, lo anterior supone que el estudiante, realice actividades cognitivas superiores como, la deducción, la especulación, el ensayo y la producción de conjeturas, habilidades que en la enseñanza tradicional no son aplicadas, por tanto no son desarrolladas, de realizarse estas actividades y fomentar su uso constante, el estudiante al ser parte constructiva en los aprendizajes, obviamente mejoraría el aprendizaje en cuanto a sus capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales.

La resolución de problemas como estrategia metodológica, es un instrumento didáctico y pedagógico, que aplicado de forma consecuente y constante por los docentes, permite la apropiación activa del razonamiento lógico matemático, lejos de ser traumático el aprendizaje, se convierte este en un gusto y un placer.

Es indiscutible que un aprendizaje desarrollado con calidad, tendrá repercusiones no solo en los procesos individuales de cada estudiante, también en los niveles de promoción con calidad y eficiencia del sistema, así mismo la sociedad tendrá recursos humanos con competencias valiosas para enfrentar los desafíos que la sociedad del conocimiento impone.

Es por ello que en el siguiente inciso de este informe se presenta una propuesta para el mejoramiento de los procesos de aprendizaje de la matemática, la cual está enfatizada en una propuesta metodológica, que activa las estructuras cognitivas del estudiante, despierta el interés, motivación, la curiosidad intelectual, (esta debe de creada a partir del conflicto cognitivo), se centra en el saber hacer, a través de los conocimientos procedimentales, los que implican, analizar, organizar, planificar, encontrar soluciones, entre otras. Por otro lado resulta innegable las bondades de la presente propuesta, la cual no es nueva, su riqueza radica en la premisa básica del constructivismo, la participación activa del estudiante en la construcción de su aprendizaje de matemática mediante el uso de la estrategia de resolución de problemas.

Si la estrategia se desarrolla científicamente, de acuerdo a su diseño, también tendrá repercusiones positivas en las actitudes, la responsabilidad, la misma indica de forma sustantiva el uso racional de la libertad el compromiso ante las tareas, el gusto de trabajar en equipo, la honestidad, la perseverancia, la tolerancia, entre otros.

6.3 Proponer alternativas de solución sobre la aplicación de estrategias metodológicas con el fin de mejorar el desarrollo de habilidades en la solución de problemas.

Por otro lado resulta interesante la información brindada por los docentes al consultarles sobre la importancia que tiene para ellos la resolución de problemas

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI–NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

en el área de matemática II ,para mejorar en los estudiantes el desarrollo de habilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje, todos coinciden y la conceptualizan, como estrategia significativa, destacando algunas bondades como:

1. Permiten construir conocimientos realizando diferentes aportes sobre las temáticas.
2. Permiten desarrollar capacidades y habilidades para resolver cualquier tipo de problema matemático.
3. Expresar ideas, compartir resultados de problemas resueltos, desarrollar actividades en conjunto, debates, compartir dudas, sugerencias y reflexiones de un determinado contenido aplicado a problemas del contexto.

En segunda instancia algunos docentes valoran que la resolución de problemas es de mucha importancia siempre y cuando sea orientados de acuerdo al contexto y nivel de los estudiantes, mencionando que la aplicación de las estrategias metodológicas en la resolución de problemas tiene éxito cuando el docente da seguimiento y actúa como facilitador en el proceso enseñanza y aprendizaje mediante la retroalimentación y motivación para que los estudiantes se involucren activamente, pues las estrategias metodológicas en la resolución de problemas motivan al estudiante a relacionar la teoría con la práctica principalmente en la carrera de Ingeniería Civil y todo esto dependerá de la metodología utilizada por el docente para alcanzar los objetivos que se propone con el grupo de estudiantes.

Los estudiantes manifiestan que al resolver problemas matemáticos constantemente no tendrían problemas en analizar cualquier situación que se les plantee y así sentir la importancia que tiene la matemática para el ingeniero civil.

En observaciones realizadas al aula de clase se constató que el docente no promueve estrategias metodológicas como resolución de problemas, sin embargo se constató que los estudiantes tienen interés por desarrollar habilidades en la

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

resolución de problemas, sin embargo sienten que todos los días realizan las mismas actividades al resolver ejercicios, lo cual genera un proceso de aprendizaje mecánico.

Los estudiantes entrevistados expresaron en su totalidad, que en la carrera es muy importante el trabajar de forma cooperativa en cuanto a la resolución de problemas matemáticos, su futuro desempeño profesional lo exige.

Esto conlleva que al aplicar estrategias metodológicas en la resolución de problemas permite a los docentes y estudiantes, aprender en nuevos escenarios de aprendizaje realizando análisis críticos y expresar su propio sentir, claro está que para lograr esto se requiere del uso y apropiación efectiva de estrategias metodológicas en la resolución de problemas.

Acontinuación se presenta la propuesta resolución de problemas como estrategia metodológica.

Propuesta de estrategias metodológicas para la resolución de problemas desde una perspectiva del aprendizaje activo que propicie el desarrollo de habilidades

I. Introducción

Después de conocer a través de la investigación realizada, los resultados de la situación real sobre estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, que oferta la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE, donde se determinó la poca aplicación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas, se presenta la propuesta, para la resolución de problemas desde una perspectiva del aprendizaje activo que propicie el desarrollo de habilidades que permita suscitar el aprendizaje activo en los estudiantes de la carrera antes mencionada.

La resolución de problemas matemáticos ha llegado a ser uno de los temas más relevantes e importantes en la educación y en la vida diaria, la cual exige que los estudiantes se adapten permanentemente a varias situaciones, respondiendo de forma estratégica y con cierto grado de pertinencia a la situación planteada.

La resolución de problemas como estrategia metodológica en los procesos de enseñanza aprendizaje es de gran importancia ya permite en los estudiantes el desarrollo de habilidades y destrezas brindando un aporte significativo al desarrollo de la educación, su principal función consiste en proveer un aprendizaje significativo y aportar una herramienta que permita a los docentes llevar a cabo la resolución de problemas, dicha propuesta se fundamenta en el método de Polya que consiste en aplicar los siguientes pasos:

- Entender el problema

- Imaginar un plan
- Realizar dicho plan
- Examinar la solución obtenida.

II. Justificación

Los avances de la ciencia en todos los campos del saber han generado cambios en distintos sectores, por tanto, el sector educativo a nivel universitario está comprometido para formar nuevos profesionales que desarrollen habilidades mediante la resolución de problemas, contribuyendo a la formación integral del estudiante facilitando la interpretación del medio que lo rodea, tomando en cuenta el desarrollo científico y tecnológico.

En el desempeño de la práctica docente, la educación enfrenta innumerables retos, lo cual destaca por su importancia el trabajo de la resolución de problemas para desarrollar en el estudiante el pensamiento lógico que lo guíe a enfrentar y resolver en su vida cotidiana cualquier tipo de problema.

La resolución de problemas al igual que otras competencias muchas veces es ignorada dentro del trabajo de aula, lo que conlleva a que los estudiantes sean afectados en el desarrollo de habilidades lo que en consecuencias en futuros aprendizajes será un obstáculo en el aprendizaje matemático.

La siguiente propuesta se realizó con la finalidad de rescatar y aportar acciones para poner en práctica de manera más rutinaria la resolución de problemas.

III. Objetivos

- Proponer al docente una herramienta metodológica basada en el método de Polya de fácil manejo para el desarrollar de habilidades en la resolución de problemas.
- Fomentar un ambiente de cooperación entre docente y estudiante al implementar un proceso de enseñanza y aprendizaje activo y constructivo que permita el desarrollo de habilidades en la resolución de problemas.

IV. Metodología

El docente es guía y apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje, esto se traduce en que el docente se convierte en un diseñador de situaciones de aprendizaje. En situaciones, el estudiante aprende personalmente y también aprende a través de interacciones sociales con los otros compañeros de clase.

Los componentes de un sistema de enseñanza aprendizaje son:

- ✓ Objetivos como elementos que definen las metas o intenciones educativas.
- ✓ Las actividades que son las acciones o el camino para alcanzar las metas.
- ✓ Estrategias metodológicas.
- ✓ Medios y recursos didácticas.
- ✓ Los recursos docentes que son los medios para desarrollar las actividades.
- ✓ Otros elementos que son los estudiantes, docentes el centro y el contexto.

La realización y estructuración de estos métodos son los que constituyen la metodología. La organización del proceso de enseñanza para esta propuesta debe basarse en una serie de principios metodológicos tales como los siguientes:

- ✓ La educación del proceso de enseñanza inicia en base a los conocimientos previos del estudiante.
- ✓ Síntesis de los aspectos esenciales que se tratan de enseñar.
- ✓ Interrelación de los contenidos con el contexto.

- ✓ Actividades.
- ✓ Aprendizajes personalizados.
- ✓ Creatividad.
- ✓ Motivación.
- ✓ Trabajo cooperativo

El docente se apoyará de una metodología de análisis, aprender haciendo investigación-acción, resolución de problemas desarrollando en los estudiantes habilidades y destrezas.

4.1. Contenidos

Cuando se habla de contenidos por lo general se tiene en mente solo a uno de ellos: los conceptuales, sin embargo podemos distinguir tres tipos:

A. Contenidos conceptuales

Son aquellos saberes referidos a conceptos datos, hechos principales. El saber acerca una determinada temática.

B. Contenidos procedimentales

Es el saber instrumental de comprender la ejecución de habilidades, estrategias, técnicas o métodos. Es el saber hacer, su carácter es dinámico porque se refiere a los pasos para realizar las acciones.

C. Contenidos actitudinales

Implica los saberes y comportamiento afectivos-sociales como son el acatamiento de las normas y valores, así como saber comportarse de manera socialmente aceptable.

4.2. Actividades de enseñanza aprendizaje

Para la metodología del proceso de enseñanza aprendizaje se plantean las siguientes actividades:

Actividades de iniciación y exploración: En ellas se trata de observar la formación inicial que tiene el estudiante.

Actividades de desarrollo: En ellas se pretende manifestar el proceso de aprendizaje de los contenidos globales propuestos.

Actividades de reforzamiento: Se plantearán unas actividades de refuerzo para los estudiantes que lo necesiten.

4.3. Recursos

- Guía de trabajo
- Libros de texto
- Cuadernos de trabajo
- Documentos
- Papelones o diapositivas

4.4. Evaluación

Se realizará una evaluación de proceso durante el desarrollo de las actividades de auto aprendizaje entre ellas:

- ✓ Participación activa.
- ✓ Cooperación entre compañeros.
- ✓ Evidencias escritas.
- ✓ Análisis crítico.

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

A continuación se presenta la propuesta a desarrollarse para poner en práctica en el aula de clase en todo el proceso enseñanza aprendizaje sobre la resolución de problemas permitiendo en los/las estudiantes la comprensión de los mismos.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Autor	Objetivo	Fase de la clase	Tipo de Estrategia	Nombre de la Estrategia	Funciones de la Estrategia	¿Cómo se realiza?
George Polya	Contribuir a plantear y resolver un problema.	En el desarrollo de la clase.	Estrategia metodológica para la resolución de problemas en el área de matemática II aplicando los pasos del método de Polya	Resolución de problemas.	<p>✓ Entender el problema</p> <p>✓ Configuran un plan</p>	<p>¿Lectura del el enunciado?</p> <p>¿Puedes replantearlo con tus propias palabras?</p> <p>¿Distingues los datos?</p> <p>¿Hay suficiente información?</p> <p>¿Puedes usar algunas de las siguientes estrategias?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usar una variable • Buscar un patrón

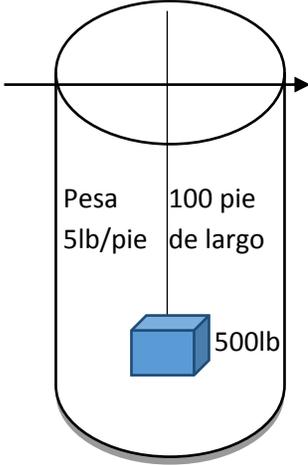
Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI–NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

					<ul style="list-style-type: none"> • Hacer una figura • Hacer un diagrama • Aplicar un procedimiento
				✓ Ejecutar el plan.	Aplicar las estrategias escogidas. Si no resulta, no tengas miedo de volver a empezar.
				✓ Mirar hacia atrás.	¿Es tu solución correcta? ¿Satisface lo establecido en el problema?

Ejemplo de resolución de problemas como estrategia metodológica mediante la aplicación del modelo de Polya

Unidad	Objetivo	Contenido	Estrategia Metodológica	Ejemplo	Solución	Observación
Aplicaciones de la integral definida.	Aplica los pasos de Polya en la resolución de problemas mediante la aplicación de la integral definida.	Aplicaciones Físicas :Trabajo	Resolución de problemas aplicando el método de Polya.	Un cable de 100 pies de largo que pesa 5 lb/pie, está colgado verticalmente en un pozo .Si en el extremo inferior se suspende un cuerpo que pesa 500 libras, encontrar el trabajo realizado al halar el cable y el cuerpo hasta el borde del pozo.	<p>✓ Entender el problema :</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fuerza necesaria para subir el cuerpo será : ➤ Peso del cuerpo ➤ peso del cable ➤ Entonces la fuerza necesaria para subir el cuerpo será el peso del cuerpo más el peso del cable ➤ El peso del cuerpo es constante ➤ El peso del cable es variante ,disminuye a medida que sube por cuanto se va 	

					<p>recogiendo</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La parte colgada va a ser la diferencia entre la longitud inicial y la altura que ha subido el cuerpo. ➤ ¿Por qué la parte colgada va hacer la diferencia entre la longitud inicial y la altura que ha subido el cuerpo? ➤ ¿Por qué la fuerza resultante necesaria para subir el cuerpo será igual a la suma de las fuerzas? ➤ ¿Por qué el peso del cuerpo es constante? ➤ ¿Por qué el peso del cable varia? 	
--	--	--	--	--	--	--

					 <p>✓ Configuran un plan</p> <ul style="list-style-type: none">➤ a: peso del cuerpo 500 lb➤ b: Peso del cable: 5 lb/pie➤ largo del cable: 100 pies➤ peso del cable $(100-x)$➤ La fuerza necesaria	
--	--	--	--	--	--	--

					<p>para subir el cuerpo $f(x)=500+5(100-x)$ o sea $f(x) = 1000 - 5x$</p> <p>➤ El trabajo para elevar el cable y el cuerpo será :$W=\int_a^b f(x)dx$</p> <p>✓ Ejecutar el plan.</p> <p>➤ Se trabajará aplicando integrales definidas</p> <p>➤ $W=\int_0^{100}(1000 - 5x)dx$ $1000x - \frac{5}{2}x^2 \Big _0^{100} = 75,000lb - pie$</p> <p>El trabajo para elevar el cable y el cuerpo es de 75,000 lb - pie</p> <p>✓ Mirar hacia atrás. ¿Es correcta la solución?</p>	
--	--	--	--	--	--	--

Estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI-NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

					Contempla los datos necesarios para calcular el trabajo aplicando la integral definida.	
--	--	--	--	--	---	--

CAPITULO VII. CONCLUSIONES

A raíz de los resultados que se lograron obtener durante esta investigación, he llegado a las siguientes conclusiones

1. Los docentes planifican estrategias metodológicas en su plan diario pero en el desarrollo de las clases no se aplica.
2. Los docentes al desarrollar sus clases solo explican y orientan la resolución de ejercicios de forma mecánica y rutinaria.
3. En el plan didáctico semestral se contemplan algunas estrategias metodológicas pero en el desarrollo de las clases no se desarrollan de manera activa.
4. Teóricamente los docentes toman en cuenta aspectos a considerar en la selección de estrategias metodológicas pero en el desarrollo de su labor docente no acompaña en su totalidad el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
5. Se encontró que durante, el desarrollo de las clases las/los docentes hacen mayor énfasis en la resolución de ejercicios mecánicos e incluso en el momento de la revisión se enmarcan más en la respuesta, mas no en los pasos que el estudiante sigue.
6. Las estrategias metodológicas con mayores frecuencias utilizadas por los docentes son las mismas, no hay una variedad de aplicación durante el proceso didáctico.
7. En teoría los docentes consideran que hay una correspondencia entre objetivos, contenidos y estrategias metodológicas, pero no en la práctica, por lo tanto el discurso pedagógico está divorciado de su actuación en los salones de clases.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

8. Los docentes en teoría dominan el concepto de estrategias metodológicas pero hay confusiones al tratar de vincular este concepto con otros conceptos relacionados, al aplicar las mismas fue muy limitado.
9. Teóricamente los docentes consideran que la implementación de las estrategias metodológicas en la resolución de problemas favorece aprendizajes significativos, pero no hay un cambio de actitud para mejorar dicho proceso.
10. La aplicación de las estrategias metodológicas permiten en los estudiantes el desarrollo de habilidades y destrezas pero en la realidad los maestros únicamente orientan ejercicios a resolver de forma rutinaria, se obstaculiza el desarrollo de las mismas.
11. La aplicación de las estrategias metodológicas promueven el pensamiento cognitivo, crítico y reflexivo pero los maestros no lo promueven, hay un gran vacío en los estudiantes.
12. La falta de resolución de problemas en las actividades de la clase es evidente y esto hace que el estudiante se aburra.
13. La motivación está alejada de las aulas de clases, se realiza un acto didáctico sin los elementos activadores del proceso enseñanza-aprendizaje.
14. Los hábitos de los estudiantes, en cuanto a la resolución mecánica de ejercicios es muy frecuente, no hay un disfrute del aprendizaje, de retos intelectuales, de forma que para ellos pensar no es fácil ya que no lo ponen en práctica.
15. La resolución de problemas es una actividad primordial en la clase de matemáticas, no es únicamente un objetivo general a conseguir sino que además es un instrumento pedagógico de primer orden, no se cuenta con una metodología y un proceso que se tiene que seguir para la resolución de problemas en matemática II, los estudiantes solo resuelven ejercicios de manera mecánica no desarrollan el pensamiento crítico, reflexivo y por ende no se desarrollan habilidades y destrezas en los estudiantes.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

16. Uno de mis compromisos como investigador es retroalimentar los resultados encontrados, de manera tal que los participantes analicen sobre sus prácticas docentes, no desde el punto de vista destructivo, sino crítico y constructivo y por ende la investigación será un referente que brinde pautas para nuevas líneas de investigación aportando a la formación profesional de los estudiantes y de las capacidades docentes.

CAPÍTULO VIII.RECOMENDACIONES

Para las autoridades

- ✓ Promover encuentros intersemestrales, en donde se abordarán entre docentes, temas de actualidad con respecto a la enseñanza activa de la matemática.
- ✓ Desarrollar una cultura del acompañamiento pedagógico a los docentes con la finalidad de mejorar el desempeño y por ende la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.
- ✓ La universidad debe generar políticas que impulsen el desarrollo de jornadas científicas para promover la creatividad e innovación de los procesos educativos en el área de matemática principalmente en la resolución de problemas.

Para los docentes

- ✓ Participar en reuniones metodológicas en donde se unifiquen criterios de actuación que respondan a la identidad de la universidad.
- ✓ Se intercapaciten y se actualicen en los conocimientos de una enseñanza activa, para que los estudiantes aprendan los pasos metodológicos en la resolución de problemas.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

- ✓ Motivar la participación de los estudiantes en jornadas científicas demostrando sus habilidades y destrezas en la resolución de problemas.
- ✓ Aplicar estrategias metodológicas durante el proceso para que el estudiante aprenda a resolver problemas matemáticos.
- ✓ Orientar a sus estudiantes a utilizar estrategias o técnicas para resolver los problemas matemáticos.

Para los estudiantes

- ✓ Integrarse de manera activa y propositiva en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- ✓ Actuar con responsabilidad y compromiso en su proceso de formación académica.
- ✓ Interactuar de manera respetuosa con sus compañeros en el desarrollo de sus actividades que le permitan un aprendizaje activo de los conocimientos.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

CAPITULO IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Alonso, L. y Martínez, N. (2003). La resolución de problemas matemáticos. *Número*, 8.
- ✓ Bloom, B., et al. *Taxonomía de los objetivos de la educación: la clasificación de las metas educacionales: manuales I y II*. Traducción de Marcelo Pérez Rivas; prólogo del Profesor Antonio F. Saloniá. Buenos Aires: Centro Regional de Ayuda Técnica: Agencia para el Desarrollo Internacional (A.I.D). 1971
- ✓ Bosch, M. y Gascón, J. (2009). Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. En González, María José; González, María Teresa; Murillo, Jesús (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XIII* (pp. 89-114). Santander: Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM
- ✓ Brousseau, G. (1986). Fundamentos y Métodos de la Didáctica de la Matemáticas. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol. 7, N° 2, 33 – 115. Francia
- ✓ Branca, N. A. (1980). Problem solving as a goal, process and basic skill. En: S. Krulik y R. Reyes (Eds.), *Problem Solving in School Mathematics, Yearbook* (3-8), Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- ✓ Cabrera, G.; Fernández, J.; Elórtogui, N. (2000). Un diseño de investigación en resolución de problemas como trabajos prácticos. XIX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. 13 al 15 septiembre de 2000. Madrid. Actas de los XIX Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Madrid, 402-410
- ✓ Carballo, R. (1990). Evolución del concepto de evaluación: desarrollo de los modelos de evaluación de programas. *Bordón*, 42 (4).

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

- ✓ Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica, Del Saber Sabio al Saber Enseñado. Aique Grupo Editor. Buenos Aires, Argentina.
- ✓ Delgado, J. R. (1999). La enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. Dos elementos fundamentales para lograr su eficacia: La estructuración del conocimiento y el desarrollo de habilidades Generales matemáticas. Tesis Ph. D. ISPJAE. Ciudad Habana. Cuba.
- ✓ Esquivias, M., González, A., Muria, I. (2003) Solución de problemas: Estudio evaluativo de 3 enfoques pedagógicos en las escuelas mexicanas. Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa y Psicopedagógica, (2), 79-96.
- ✓ Farstad, H. (2004). Las competencias para la vida y sus repercusiones en la educación. 47ª Reunión de la Conferencia Internacional de Educación de la UNESCO. Ginebra.
- ✓ Gascón, J. (1994). El papel de la Resolución de Problemas en la Enseñanza de las Matemáticas. Rev. Educación Matemática, 6 (3), México.
- ✓ Ginsburg, H. y Opper, S. (1976). Piaget y la teoría del desarrollo intelectual, Prentice Hall Internacional, Madrid, España
- ✓ Guerrero, J. (2005), Proyecto de investigación: Resolución de problemas matemáticos en ciencias afines, Centro Local Táchira, San Cristóbal, Venezuela.
- ✓ Hernández, H. (1993). Sistema Básico de Habilidades Matemáticas. En Didáctica de la Matemática. Artículos para el Debate. EPN. Quito. Ecuador.
- ✓ Kilpatrick, J. (1998). A retrospective account of the past twenty-five years of research on teaching mathematical problem solving. En; E. A. Silver (1-15). Hillsdale NJ.
- ✓ Lafourcade, P. "Evaluación de los aprendizajes". EditorialKapelusz .Bs.As.1992

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

- ✓ Moreno, M. (2000) La enseñanza de la resolución de problemas matemáticos. El blanco y el negro de algunas estrategias didácticas.
- ✓ Palacios. J y Marchesi, A. "Desarrollo psicológico y de educación II " cap. 22. Editorial Alianza. Madrid 1993.
- ✓ Pérez, M. del P. (1993). La solución de problemas en Matemática. Dpto. Psicología Básica. España.
- ✓ Pérez, Y. y Ramírez, R. (2008). Desarrollo instruccional sobre estrategias de enseñanza de la resolución de problemas matemáticos dirigido a docentes de primer grado de Educación Básica. Caso Colegio San Ignacio. Tesis de post-grado no publicada, Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Caracas
- ✓ Polya, G. (1945). How to solve it. Ed. Tecnos. Madrid. España.
- ✓ Polya, G. (1953). Matemáticas y razonamiento plausible. Ed. Tecnos. Madrid.
- ✓ Pólya, G.(1965). ¿Cómo plantear y resolver problemas? Editorial Trillas. México.
- ✓ Pozo, J., Del Puy, M., Domínguez, M., Gómez, A., & Postigo, Y. (1994). "La solución de problemas". Editorial Santillana, Madrid, España
- ✓ Quercia, M., Pirro, A., Barbano, R. (2009). La resolución de problemas como estrategia metodológica desde el curso de ingreso a la Facultad de Ingeniería de la UNMdP
- ✓ Rodríguez, N (2008). Selección efectiva de personal basada en competencias. ¿Qué son competencias? Escuela de Psicología, Universidad Central de Venezuela.
- ✓ Rico, L. (1988). Didáctica activa para la resolución de problemas. Sociedad Andaluza Educación Matemática. Grupo EGB de Granada. España

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

- ✓ Rivarosa, A. y Perales, F.J. (2006). La resolución de problemas ambientales en la escuela y en la formación inicial de maestros. Revista Iberoamericana de educación, 40, 11-124
- ✓ Riveros, M. y Zanocco, P. (1981). ¿Cómo aprenden matemática los niños?, Editorial Universitaria, Santiago, Chile, 314 p.
- ✓ Santos, L. (1994). La Resolución de Problemas en el aprendizaje de las matemáticas. Cuaderno de investigación, 28/6. Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV. México
- ✓ Schoenfeld, A. (1983). Ideas y tendencias en la Resolución de Problemas.
En: separata del libro “La enseñanza de la matemática a debate”, (7-12).
- ✓ Schoenfeld, A. (1985a). Sugerencias para la enseñanza de la Resolución de Problemas Matemáticos. En Separata del libro “La enseñanza de la matemática a debate”. (13-47). Ministerio de Educación y Ciencia. Madrid.
- ✓ Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. In R. W. Tyler, R. M. Gagné, & M. Scriven (Eds.), Perspectives of curriculum evaluation, 39-83.
- ✓ Stanic, G. y Kilpatrick, J. (1988). Historical perspectives on problem solving in the mathematics curriculum. En: R. Charles y Silver (Eds.) The teaching and assessing of mathematical problem solving, 1-22. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics
- ✓ Schoenfeld, A. (1985). Mathematics Problem Solving. (NCTM). The National Council of Teachers of Mathematics
- ✓ Stufebeam, D., Shinkfield, A. (1993). "Evaluación Sistemática (guía teórica y práctica) Temas de educación. Editorial Paidós. Barcelona, España.
- ✓ Zumbado, M. y Espinoza, J. (2010). Resolución de problemas: una estrategia metodológica potenciadora de competencias en Educación Matemática. En: I

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Encuentro de Didáctica, de la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos, CIEMAC, Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

- ✓ Zumbado, M., Espinoza, J., González, M. y Ramírez, I. (2008). “La Resolución de problemas en la Enseñanza de las Matemáticas: una experiencia con la función exponencial, polígonos y Estadística” Tesis de licenciatura no publicada. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.
- ✓ Tapia J, Pabón y Augusto O. 2009: Resolución *de Problemas Matemático*, Colombia.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

CAPITULO X. ANEXOS

Tabla N°1. Tablas comparativas.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil.

Aspectos consultados (Categoría y subcategorías)	Resultados de la entrevista a Docentes	Resultados de la observación	Resultados de entrevistas a estudiantes
Aplicación de estrategias metodológicas para el aprendizaje en la resolución de problemas	La muestra total de docentes entrevistados corresponde a 3 docentes. Los docentes manifiestan que al aplicar estrategias metodológicas en la resolución de problemas, se desarrolla en los estudiantes la habilidad, la creatividad y relacionan la teoría con práctica de esta manera se preparan para la vida, en cambio otro docente manifiesta que no en todos los contenidos a desarrollar se puede resolver problemas, considero que como maestro tenemos que tener un cambio de actitud.	Casi todos los docentes en las actividades planificadas se desarrolla una estrategia para que el estudiante comprenda el contenido a desarrollar, en cambio otro docente las planifican pero no la ponen en práctica por ende obstaculizamos el aprendizaje de los estudiantes, y se plantean estrategias metodológicas para desarrollar ejercicios mecánicos no para la solución de problemas.	La mayoría de los estudiantes manifiestan que casi no resuelven problemas de aplicación en el área de matemática II ,en la mayoría de la veces solo es a resolver ejercicios de manera mecánica y resolviendo problemas desarrollamos la creatividad, y le vemos el sentido a la clase de matemáticas.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Tabla N° 2. Indagar cuáles son las percepciones sobre estrategias metodológicas que tienen los docentes que imparten la asignatura de matemática II en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI–NORTE).

Listado libre	Docente 1	Docente 2	Docente 3	Análisis
<p>Objetivo: Indagar cuales son las percepciones sobre estrategias metodológicas en la resolución de problemas que tienen los docentes que imparten la asignatura de matemática II en el primer año de la carrera de Ingeniería Civil en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI-NORTE).</p>	<p>Método: Es la manera como el docente se da a entender en la construcción del conocimiento.</p> <p>Técnica: Puede hacer uso de herramientas graficas o tecnológicas virtuales como software y equipos computarizados.</p> <p>Procedimiento: Es un conjunto de acciones que nos conducen a alcanzar los objetivos propuestos.</p> <p>Orden: Porque lleva una secuencia lógica del conocimiento.</p> <p>Aprendizaje: Porque es el objetivo o producto final en términos de resultados es lo que pretendemos que el estudiante entienda y domine.</p>	<p>Técnica: Conjunto de procedimiento para el logro de un objetivo.</p> <p>Modos: Una serie de circunstancias o características a tomar en cuenta para realizar una acción que conlleve a una meta.</p> <p>Maneras: Una característica específica para demostrar o mostrar algo.</p> <p>Condiciones: Las situaciones que intervienen en un aprendizaje, tanto endógeno como exógeno.</p> <p>Entornos: Las circunstancias que inciden en el proceso aprendizaje.</p>	<p>Motivar: Sin motivación ninguna estrategia funciona.</p> <p>Enseñarlas estrategias enseñanza son los pasos a seguir, trazan la ruta hasta alcanzar el éxito.</p> <p>Logro: El objetivo es lograr la meta propuesta.</p> <p>Orientar: Al aplicar las estrategias orientamos el proceso de enseñanza aprendizaje.</p> <p>Camino: Despejamos el camino a seguir.</p>	<p>La mayor parte de los docentes expresa que las estrategias metodológicas, es la manera como el docente se da a entender en la construcción de conocimientos, en cambio otros docentes manifiestan que es el conjunto de acciones que nos conducen a alcanzar los objetivos propuestos logrando que los estudiantes comprendan el contenido.</p>

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Tabla N° 3. Incidencia a de la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades en la solución de problemas.

Aspectos consultados (Categoría y subcategorías)	Resultados de entrevista a estudiantes	Resultados de la entrevista a Docentes	Resultados de la observación a docentes
Estrategias metodológicas	La mayoría de los estudiantes expresan que los maestros al desarrollar diferentes formas de explicar las clases, entienden más los contenidos y que casi no resuelven problemas, todo el proceso de aprendizaje lo consideran mecánico.	Los docentes manifestaron que al implementar estrategias metodológicas en el desarrollo de la clase, no existe un momento concreto para aplicar las mismas, ya que dicha implementación es en base al contenido y a la planificación realizada, tomando en cuenta que la planificación en ocasiones no se ejecuta tal y como se diseña por diversos factores que inciden en el proceso docente. Al aplicar estrategias se desarrolla en los estudiantes, la motivación y el interés por dicha carrera pero que a veces no se implementan por falta de tiempo.	Según datos recolectados la mayoría de los docentes, inician la clase implementando alguna técnicas o estrategias de aprendizaje, lo cual permite afianzar conocimientos en los estudiantes, sin embargo no todas las estrategias metodológicas aplicadas tienen impacto en el alumnado, razón por la cual se observó que en su mayoría los estudiantes no prestan la debida atención y concentración al trabajo asignado por el maestro.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Tabla N° 4. Identifica las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes e la carrera de Ingeniería Civil.

Aspectos consultados (Categoría y subcategorías)	Resultados de entrevista a estudiantes	Resultados de la entrevista a Docentes	Resultados de la observación
Relación de las estrategias metodológicas con la resolución de problemas	La mayoría de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil señalan que la implementación de las estrategias metodológicas, no es la mejor, pero reconocen que sus maestros, cambia la forma de dar clases, explican que algunos de sus docentes muestran interés por brindar al estudiantado una enseñanza diferente, lo cual indica niveles de motivación aunque son bajos, los docentes están en constante consulta sobre nuestro aprendizaje para cambiar su forma de desarrollar los ejercicios, las habilidades que primordialmente han desarrollado son, el ser investigativos,	Efectivamente los docentes explican que existe una relación de las estrategias metodológicas con los problemas desarrollar. Mencionaron que para seleccionar las estrategias a implementar, lo hacen tomando en cuenta algunos aspectos tales como: características del estudiante, contexto donde se desarrollan y procedencia, así como	Se determinó que las estrategias metodológicas planificadas están en correspondencia con los objetivos y contenidos desarrollados, pero en el desarrollo de las clases no se pone en práctica. Se observó que algunos docentes tienen apropiación sobre los tipos de estrategias que pueden implementar, otros docentes aplican siempre las mismas, esto para explicar los ejercicios. La aplicabilidad de estrategias didácticas que favorecen un proceso reflexivo desde su práctica diaria como docentes, por el

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

	<p>crítico en el análisis, se ha generado niveles aunque bajos de participación activa. En general los estudiantes confirman sentirse motivados cuando se aplican estrategias, aunque no se aplican siempre, expresan que el ambiente de clase es totalmente diferente cuando el docente les facilita técnicas innovadoras ya que estas les permiten centrar su atención en la temática y reflexionar en torno a la misma, las estrategias aportan indudablemente en sus aprendizajes por ser actividades dinámicas y prácticas, estas les permiten ser sujetos activos, interpretativos y propositivos ante situaciones reales pero nos hace falta trabajar problemas de la vida real y esto casi no se pone en práctica.</p>	<p>las condiciones económicas. Los docentes consideran que indudablemente las estrategias metodológicas implementadas están aportando positivamente a la formación profesional de los estudiantes del primer año de ingeniería. Generalmente las estrategias les permiten comprender los fenómenos de la vida diaria aplicados al contexto. Los docentes hacen mención que las estrategias son el medio para que los estudiantes apliquen sus</p>	<p>contrario los demás estudiantes no presentan una motivación intrínseca por construir aprendizajes, es evidente en ellos la preocupación por obtener un aprobado y no así el alcance de objetivos. Aunque el docente implemente estrategias, pero su éxito depende de la actitud del estudiante y de cómo el docente les motiva a integrarse en dicho proceso, pero hace falta el desarrollo y la resolución de problemas de acuerdo a la temáticas desarrolladas en esta caso por cada tema a desarrollar tiene que plantearse aplicaciones no solo desarrollar los ejercicios de forma mecánica.</p>
--	--	---	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

		<p>conocimientos en situaciones reales y de esta manera se preparen para desempeñarse como verdaderos profesionales una vez ubicados en su campo laboral. Sin embargo los docentes también señalan que la construcción de aprendizajes significativos es un proceso compartido entre docente y estudiante, en la medida que ambos se sientan motivados por las actividades desarrolladas en el aula de clase y aún más el estudiante porque este</p>	
--	--	--	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

		<p>debe ser consciente que la formación que está recibiendo no es momentánea sino aplicable a lo largo de la vida. Así mismo los docentes expresaron que existen otros factores que inciden en que los estudiantes construyan sus aprendizajes, pero para desarrollarlas ellos necesitan más capacitación para mejorar su desempeño docente, para desarrollar problemas de la vida real relacionados a la carrera de Ingeniería Civil.</p>	
--	--	--	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Matrices de salida por instrumentos en correspondencia con cada objetivo.

Tabla N° 5. Matriz de reducción de la información para el Objetivo N° 1 – Instrumento entrevista

Propósitos	Ejes de análisis	Informantes claves							
		Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Estudiante 6	Estudiante 7	Estudiante 8
Identificar las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil.	Estrategias metodológicas implementadas en la clase de matemática II.	Casi solo resolvemos ejercicios mecánicos no hay solución de ejercicios.	No, hay contenidos a desarrollar el docente solo explica y a resolver ejercicios.	Yo creo que en realidad son pocas las estrategias solo resolvemos ejercicios de manera mecánica.	No contesto la pregunta. Manifestando que no tenía que hacer comentarios al respecto.	Bueno en este semestre no se ha visto mucho que se apliquen estrategias en la resolución de ejercicios.	No resolvemos problemas, solo ejercicios de manera mecánica.	Solo explica como siempre a y a resolver ejercicios.	A resolver muchos ejercicios, no resolvemos problemas.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Análisis de Datos de la entrevista

Instrumento	Propósitos	Ejes de Análisis	Análisis por objetivos
Entrevista	Identificar las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes e la carrera de Ingeniería Civil.	Estrategias metodológicas en la resolución de problemas. Menciona que tipo de estrategia se aplican.	Los estudiantes mencionan que no se desarrollaron estrategias en la resolución de problemas, solo resolver y resolver ejercicios

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Tabla N° 6. Matriz de reducción de la información para el Objetivo N° 2 – Entrevista

Propósitos	Ejes de análisis	Informantes claves							
		Estudiante 1	Estudiante 2	Estudiante 3	Estudiante 4	Estudiante 5	Estudiante 6	Estudiante 7	Estudiante 8
Determinar la influencia de la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades en la solución de problemas.	Valoración de la influencia de la aplicación de las estrategias metodológicas en la resolución de problemas.	Casi no se aplican estrategias todos los días hacemos los mismos.	Yo lo valoro deficiente porque en realidad no se están implementando en su totalidad, las clases siguen dándose de manera tradicional y no veo interés por cambiar.	No contesto la pregunta. Por factor tiempo y tenían que realizar otras actividades.	Regular ya que no resolvemos problemas solo ejercicios, mecánicos.	No contesto la pregunta. Por factor tiempo y tenían que realizar otras actividades	Han sido mínimas las veces que los docentes han dado la clase usando estrategias ya que en cada contenido no resolvemos problemas.	La aplicación de estrategias ha sido buena, se le entiende lo que explica, pero todas las veces hacemos lo mismo.	No contesto la pregunta. Por factor tiempo y tenían que realizar otras actividades.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

	Contribución que brindan las Estrategias metodológicas en la resolución de problemas.	Ayudan a que nosotros comprendamos mejor los contenidos, se fomenta la participación de todo el grupo, por tanto la construcción de conocimientos, pero necesitamos resolver más ejercicios aplicados a problemas de la vida real.		Cuando el docente lleva estrategias didácticas planificadas hay un ambiente diferente en el aula de clase, por ejemplo uno se siente motivado o le llama la atención el tema, no caes en el aburrimiento.	Creo que los docentes deben motivarnos a nosotros los estudiantes con su ejemplo, ser flexibles y que se vea que realmente está ahí para ayudar en la formación al estudiante.	Además el estudiante se siente motivado a ser parte de las actividades, pero cuando solo el profesor habla, uno se pone que no presta atención, y más interés ponemos cuando el contenido o relaciona con nuestra carrera.	Las estrategias además permiten usar la creatividad y conocer nuestro potencial de cada estudiante, algunos tienen pena de participar y aquí se involucran en los grupos.	Debería de hacer la clase más participativa	No, ya que no resolvemos problemas de la vida diaria, nos relacionamos con nuestra carrera.
--	---	--	--	---	--	--	---	---	---

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Análisis de Datos de entrevista

Instrumento	Propósitos	Ejes de análisis	Análisis por objetivos
Entrevista	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar la influencia de la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades en la solución de problemas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Valoración que da actualmente a la implementación de estrategias metodológicas en la resolución de problemas por parte de los docentes. ✓ Contribución que brindan las estrategias metodológicas en la resolución de problemas. 	<p>Los estudiantes expresaron que no están aplicando estrategias metodológicas en la resolución de problemas para desarrollar los contenidos, lamentablemente la mayoría de las veces, las clases siguen bajo una metodología tradicional, es necesario resolver problemas de matemática para desarrollar la habilidad destrezas que se necesitan para el futuro desempeño de su carrera.</p>

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Tabla N° 7. Matriz de salida de información - Entrevista a Docentes

Propósitos	Ejes de análisis	Informantes claves				Análisis
		Docente - 1	Docente 2	Docente 3		
Identificar las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes e la carrera de Ingeniería Civil.	Identifica las estrategias metodológicas para el aprendizaje en la resolución de problemas.	Si es necesario que cuando vamos a resolver problemas de matemática II es necesario ver el tipo de estrategia metodológica se va a desarrollar, de estrategias constructivistas siempre es necesario tomar acuerdos con los estudiantes, si queremos realmente aportar	Es importante desarrollar estrategias metodológicas en los estudiantes, ya que en ellos se desarrolla las habilidades y destrezas al resolver problemas.	Con el desarrollo de las mismas nos permite a nuestros estudiantes desarrollar habilidades de destrezas y el estudiante se motiva ya que al resolver problemas de la vida diaria y relacionándolos con el contexto el estudiante se motiva y perder		La muestra total de docentes entrevistados corresponde a 3 docentes. Por tanto 3 de ellos manifiestan que efectivamente ellos, identifican las estrategias metodológicas ya estas son fundamentales en el desarrollo de habilidades de los estudiantes, desarrollando la motivación y la relación de la teoría con la práctica, pero necesitamos capacitaciones en las

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

		a esa metodología constructivista si queremos que ellos se sientan involucrados.		el miedo a las matemáticas.		metodologías de resolución de problemas relacionados al contexto.
--	--	--	--	-----------------------------	--	---

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

<p>Determinar la influencia de la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades en la solución de problemas.</p>	<p>Las estrategias planteadas determinan el desarrollo de habilidades en la solución de problemas</p>	<p>Si porque las estrategias metodológicas permite al estudiante comprender mejor el contenido y técnica participativa donde los estudiantes preguntan sobre el tema y se les contesta. No me rijo por una sola estrategia sino que intento rotar. Las estrategias metodológicas apuntan a que cada sujeto o estudiante vaya construyendo los</p>	<p>La estrategia me permite, como logro que el estudiante asimile el contenido que se está desarrollando y por tanto las estrategias están íntimamente ligadas con el contenido. Los estudiantes aprovechan estas estrategias para desarrollar su trabajo y se han obtenido buenos</p>	<p>Si de hecho cada estrategia se usa en función de promuevo la participación.</p>	<p>Efectivamente los docentes explican que existe una correlación entre la estrategias logrando en los estudiantes el desarrollo de habilidades y destrezas con el fin de mejorar la calidad del proceso enseñanza aprendizaje, le permiten comprender los fenómenos de la vida diaria aplicados al contexto. Los docentes hacen mención que prácticamente las estrategias son el medio para que los estudiantes apliquen sus conocimientos en situaciones reales y de</p>
--	---	---	--	--	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

		<p>conocimientos pero las estrategias por si solas no dan resultado, también depende de la motivación intrínseca que puede tener cada sujeto porque aunque como docente generemos procesos en el aula, también va a la par la motivación e imaginación de ellos ya que todos piensan diferente. Pero en general claro que aportan,</p>	<p>resultados. Yo creo que mi misión como docente es que todo lo que yo implemento sea de utilidad práctica para mis estudiantes.</p>			<p>esta manera se preparen para desempeñarse como verdaderos profesionales una vez ubicados en su campo laboral. Sin embargo los docentes también señalan que la construcción de aprendizajes significativos es un proceso compartido entre docente y estudiante, en la medida que ambos se sientan motivados por las actividades.</p>
--	--	--	---	--	--	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

		la efectividad de las estrategias también depende de otros factores.				
--	--	--	--	--	--	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Tabla N° 8. Matriz de salida de información-Observación a clases

Ejes de análisis	Observaciones															Análisis					
	Clase 1		Observación			Clase 2			Observación			Clase 3			Observación			Clase 4			Observación
Elementos del Plan Didáctico	B	MB	E		B	MB	E		B	MB	E		B	MB	E		B	MB	E		
El Plan didáctico contempla las estrategias metodológicas en la resolución de problemas	x			En el plan se contempla las estrategias pero para ejercicios mecánicos no para la resolución de	x			No se contempl an las estrategias metodológicos para desarrollar las clases	x			El plan contempla las estrategias metodológicas para la resolución de problemas , pero no se aplican									Se plantean las estrategias metodológicas para ejercicios mecánicos no para la resolución de problemas

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

			problemas.							problemas, solo ejercicios mecánicos y a resolver					
Los docentes proponen el uso de estrategias metodológicas para la resolución de problemas			X Si el docente propone las estrategias metodológicas pero no se aplican en el aula de clases			X Si el docente planifica las estrategias metodológicas pero en el desarrollo de la clase no son efectivas ya que no se			X No planifica estrategias metodológicas.						En dos docentes se planifican las estrategias metodológicas pero no se ponen en práctica y hay uno que no planifica estas, y no se aplica la resolución de problemas

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

								resuelven problema s										
El docente inicia la clase con estrategias o técnicas de aprendizaje.	X			No	X				X			No.		X				Los docentes no inician la clase con estrategias para motivar a los estudiantes solamente a revisar ejercicios.

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Eficiencia de las estrategias metodológicas en la resolución de problemas	SI	NO	Ninguna	Observaciones	SI	NO	Algunas veces	Observaciones	SI	NO	Algunas veces	Observaciones	SI	NO	Algunas veces	Observaciones	
---	----	----	---------	---------------	----	----	---------------	---------------	----	----	---------------	---------------	----	----	---------------	---------------	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

	X			Se visualiza que un grupo de estudiantes muestran identificación y apropiación de las estrategias implementadas por el docente es decir que muestran una actitud de aprendizaje	X			Se visualiza que un grupo de estudiantes muestran identificación y apropiación de las estrategias implementadas por el docente es decir que muestran una actitud de	X				La mayoría de los estudiantes en el aula de clase demuestran identificación con las estrategias, sin embargo un pequeño grupo parece no estar motivados con las mismas.	X			Considero que la mayoría de los estudiantes muestran mayores habilidades al resolver ejercicios.	
--	---	--	--	---	---	--	--	---	---	--	--	--	---	---	--	--	--	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

				e ante las orientaciones del docente.				aprendiza je ante la orientación										
--	--	--	--	---------------------------------------	--	--	--	----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Las estrategias metodológicas aplicadas por el docente propician conflicto cognitivo, el debate y reflexión en los estudiantes al resolver problemas.	X			No , se resuelve problemas	X			No.	X			Solo pasa a la pizarra a resolver ejercicios pero no hay un análisis de las soluciones del ejercicio no se resuelven problemas	X			No hay una estrategia metodológica para la solución de problemas .ya que solo se resuelven ejercicios de manera mecánica.	
---	---	--	--	----------------------------	---	--	--	-----	---	--	--	--	---	--	--	---	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Tabla N° 9. Matriz de categorías y subcategorías

Preguntas de Investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Sub categoría	Fuente de información	Técnica de recolección de la información	Ejes de análisis
¿De qué manera se identifican las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes e la carrera de Ingeniería Civil?	Identificar las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes e la carrera de Ingeniería Civil	Estrategias metodológicas en la resolución de problemas	Acciones del docente y del alumno para facilitar los procesos de aprendizaje.	Elementos que se toman en cuenta en la planeación didáctica.	Docentes y estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería Civil.	Entrevista a docentes. Observación a clases. Entrevistas a estudiantes.	¿Qué tipo de estrategias metodológicas en la resolución de problemas contempla el plan didáctico? ¿De qué forma en el plan diario se contempla las orientaciones metodológicas para la solución de problemas? ¿Qué Conceptos metodológicos asociados al

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

				Conceptualización de estrategias metodológicas			concepto de estrategias metodológicas?
¿Cuál es la influencia de la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades en la solución de problemas?	Determinar la influencia de la aplicación de las estrategias metodológicas en el desarrollo de habilidades en la solución de problemas	Incidencia de la aplicación de estrategias metodológicas en los procesos de aprendizaje.	Mediación en el proceso de enseñanza y aprendizaje que facilita la asimilación de contenidos, habilidades, y actitudes.	<p>Estrategias metodológicas que posibilitan el aprendizaje significativo.</p> <p>Estrategias metodológicas que propician el desarrollo de habilidades.</p> <p>Estrategias metodológicas que promueven el pensamiento cognitivo, crítico y reflexivo de los estudiantes.</p>			<p>¿Usted considera que las estrategias metodológicas que implementa en la resolución de problemas favorecen la construcción de aprendizajes significativos en sus estudiantes? explique por qué.</p> <p>¿La estrategia permite la construcción de conocimientos en</p>

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

				<p>Estrategias metodológicas contribuye al mejoramiento del aprendizaje.</p>			<p>los estudiantes en la resolución de problemas?</p> <p>¿Considera usted, que las estrategias metodológicas que implementa promueven el pensamiento cognitivo, crítico y reflexivo de los estudiantes?</p> <p>¿De qué forma las estrategias metodológicas que implementan usted como docente, son efectivas para la construcción de</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

							conocimientos por parte de los estudiantes? ¿Las estrategias didácticas implementadas por el docente realmente promueven un rol protagónico en los estudiantes?
--	--	--	--	--	--	--	--

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Anexo N° 1. Carta de acceso a los informantes



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA,
MANAGUA**

UNAN-FAREM-ESTELI

CARTA DE ACCESO A LOS INFORMANTES

Estelí, 24 de Octubre 2015

A QUIEN CONCIERNE

Por medio de la presente, junto a saludarle quiero invitarle a usted a participar en nuestra investigación, la que tiene como objetivo, valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, para la cual se trabajará con estudiantes y docentes. Su participación contribuirá a mejorar la calidad educativa en el contexto de la universidad.

Su participación consistirá en contestar una entrevista relacionada con las estrategias que utilizan los docentes para desarrollar las clases en la resolución de problemas.

Agradezco de antemano su participación en el estudio.

Atentamente,

**Juan José Tórrez Morán
Maestrante**

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Anexo N°2. Carta de solicitud de autorización acceso al campo de investigación



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN-FAREM-ESTELI**

CARTA SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN ACCESO AL CAMPO DE INVESTIGACIÓN

Ms.c. Ingeniero Sergio Navarro
Coordinador de Carrera de Ingeniería Civil

Estimado Ingeniero:

Por medio de la presente, quiero solicitar a usted la autorización para realizar mi investigación en las aulas C1, D1 y D2, correspondientes al I año de la carrera de Ingeniería civil , la cual tiene como propósito, valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, para lo cual se aplicará una entrevista a los docentes y a los estudiantes, también se realizarán observaciones a las aulas de clase. Durante las observaciones se solicitará a los docentes, su plan de clase, para comparar el proceso de planificación y el desarrollo del proceso.

Confiado en que mi solicitud sea acogida y agradecida desde ya me despido.

Atentamente,

**Juan José Tórrez Morán
Maestrante**

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Anexo N°3. Guía de entrevista a docentes

Guía de Entrevista a Docentes



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO “LEONEL RUGAMA”
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA
(FAREM –ESTELÍ)**

**Guía de Entrevista a los Docentes que imparten clases a estudiantes
del segundo año de la Carrera de ingeniería civil**

I. Datos generales:

Nombre de la Institución: _____

Nombre del Entrevistado: _____

Año académico: _____ Asignaturas que imparte: _____

Nivel de formación: Lic. ___ Especialista ___ Master ___ Doctorado ___ Otros ___

Especialidad: _____ Años de ejercer su especialidad _____

Años de laborar en la UNI ___ Condición laboral: docente horario ___ cuarto de
tiempo ___ medio tiempo ___ tiempo completo ___ N° de Entrevista _____

Fecha de la entrevista: _____ Hora: _____

Nombre del entrevistador: _____

II. Objetivos de la entrevista:

Apreciado Docente, la presente entrevista se realizará con fines de investigación cuyo objetivo es valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil. La información que brinde será de mucha ayuda para esta investigación y la misma será analizada con respeto y ética. Muchas por su valioso tiempo.

III. Desarrollo de la entrevista:

- 1- ¿De qué forma contempla en su plan didáctico las estrategias metodológicas en la resolución de problemas del programa de asignatura?
- 2- ¿Para la realización de su plan diario, usted retoma las estrategias metodológicas en la resolución de problemas del Plan Didáctico? ¿Porque?
- 3- ¿Al planificar, qué aspectos toma en cuenta para seleccionarlas estrategias metodológicas en la resolución de problemas que implementará en el desarrollo de su clase?
- 4- ¿Qué tipo de estrategias metodológicas implementa con mayor frecuencia en el desarrollo de la resolución de problemas porque?
- 5- ¿Usted considera que las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas planteadas en su plan diario se corresponden con los objetivos y contenidos a la clase? Por qué?
- 6- ¿Usted considera que las estrategias metodológicas que implementa en la resolución de problemas favorecen la construcción de aprendizajes significativos en sus estudiantes? explique por qué.
- 7- ¿En qué momentos de su clase aplica las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas?
- 8- ¿Considera usted, que las estrategias metodológicas que implementa promueven el pensamiento cognitivo, crítico y reflexivo de los estudiantes?
- 9- ¿De qué forma las estrategias metodológicas que implementan usted como docente, son efectivas para la construcción de conocimientos por parte de los estudiantes?

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Anexo N°4. Guía de entrevista a estudiantes



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO “LEONEL RUGAMA”
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA
(FAREM –ESTELÍ)**

Guía de Entrevista a estudiantes de I año de la Carrera de Ingeniería Civil

I. Datos generales:

Nombre del estudiante: _____

Edad: _____ Sexo _____ Fecha de la entrevista: _____

Nombre del Entrevistador/a: _____

N° de Entrevista _____

II. Objetivos de la entrevista:

Estimado estudiante, la presente entrevista se realizará con fines de investigación cuyo objetivo es valorar la incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil. La información que brinde se analizará con respeto y ética. Agradezco su valioso tiempo.

III. Desarrollo:

- 1- ¿Cuáles son las estrategias metodológicas que implementan los docentes con mayor frecuencia en la resolución de problemas?
- 2- ¿De qué manera las estrategias metodológicas en la resolución de problemas implementadas en la clase de matemática II permiten el desarrollo de habilidades en ustedes los estudiantes?

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

- 3- ¿Cómo valoras la implementación de estrategias metodológicas por parte del docente en el desarrollo de las clases?
- 4- ¿Crees que las estrategias metodológicas implementadas en la clase de matemática II se corresponden con los contenidos?
- 5- ¿Crees que las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II implementadas por el docente te ayudan a mejorar tus aprendizajes? ¿Por qué?
- 6- ¿Cuándo el docente de matemática II implementa estrategias metodológicas en el desarrollo de la clase se siente motivado?

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Anexo N°5. Instrumento el listado libre



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
RECINTO UNIVERSITARIO “LEONEL RUGAMA”
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA
(FAREM –ESTELÍ)**

Maestría en Pedagogía con mención en Docencia Universitaria

VII Edición

Compañero maestro, actualmente estoy culminando mis estudios de la maestría en Pedagogía con mención en Docencia Universitaria y requiero de tu valiosa ayuda, en proporcionarla información que a continuación se detalla. Gratifico de antemano tu colaboración.

Objetivo: Indagar cuáles son las percepciones sobre estrategias metodológicas que tienen los docentes que imparten la asignatura de matemática II en la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI –NORTE).

I. Dime cuáles palabras o frases se te vienen a la mente cuando digo: **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**

1. _____, 2. _____, 3. _____, 4. _____, 5. _____

II. Ahora te pido que me digas porque asociaste a Estrategias metodológicas cada una de sus respuestas.

Yo he respondido _____ porque

Yo he respondido _____ porque

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Yo he respondido _____ porque

Yo he respondido _____ porque

Yo he respondido _____ porque

Yo he respondido _____ porque

¡Muchas gracias por su colaboración!

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Anexo N° 6. Fotos del proceso de recuperacion y análisis de información



Entrevista a Estudiantes



Entrevista a Estudiantes



Entrevista a Docentes

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.



Observación de clases



Estudiantes resolviendo ejercicios



Estudiantes resolviendo ejercicios

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.



Docente impartiendo clase

Incidencia de la aplicación de las estrategias metodológicas para el aprendizaje de la resolución de problemas en el área de matemática II con estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil, en la Universidad Nacional de Ingeniería UNI – NORTE del municipio de Estelí, durante el periodo 2015.

Escenario de Investigación

