

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA
UNAN MANAGUA**

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

FAREM- Estelí

Recinto Universitario “Leonel Rugama Rugama”



**Seminario de Graduación para optar al título de Licenciado en Ciencias de la
Educación con mención en Física – Matemática.**

TEMA:

Validación de estrategias didácticas para facilitar el aprendizaje en la resolución de problemas con inecuaciones lineales, en estudiantes de undécimo grado de los Institutos del Municipio de Somoto, Instituto Nacional de Madriz y Ramón Alejandro Roque Ruiz, durante el segundo semestre del año 2016.

Carrera: Física- Matemática

Tutora: MSC. María Elena Blandón Dávila

Autores:

Armando Antonio Gutiérrez Hernández

Ismael Alfredo Ramírez Vásquez

Estelí, 17 de diciembre del 2016

AGRADECIMIENTO

En el trabajo de investigación presentado se agradece primeramente a Dios que nos da la fuerza, la paciencia y la sabiduría para seguir en la lucha para lograr nuestros propósitos y concluir las metas propuestas.

También es de nuestra parte reconocer el esfuerzo de nuestra docente tutor **Msc María Elena Blandón Dávila** que nos asignaron el tiempo necesario para concluir nuestro trabajo y profesores de los institutos que nos brindaron su valioso tiempo dedicando un espacio para obtener datos en la investigación y validar la misma.

A nuestros padres que fueron la esperanza y el apoyo de ellos que logramos seguir y sin obviar y con gran esmero reconocer a los estudiantes que fueron objetos de estudio los cuales nos proporcionaron datos para realizar la investigación y concluirla con éxitos.

A nuestros amigos y amigas que con su motivación y apoyo nos han dado ese valioso valor de la perseverancia y no rendirnos a las adversidades.

Gracias infinitas gracias.

Resumen

La investigación realizada, detalla la elaboración, aplicación y análisis de los resultados de las estrategias didácticas elaboradas usando materiales didácticos a fin de que los estudiantes puedan interactuar y llegar a obtener un mejor aprendizaje en el contenido de inecuaciones lineales, estimulando en ellos el desarrollo de la capacidad de resolver problemas y así contribuir a que superen las dificultades que suelen presentarse.

Fueron aplicadas estrategias a dos grupos de estudiantes de Undécimo grado de diferentes centros educativos, con el fin de contrastar la forma de trabajo, determinar las fortalezas y debilidades que cada grupo presenta, para lo cual realizar las respectivas conclusiones y recomendaciones de este trabajo investigativo.

Sin duda resolver problemas en esta temática y en cualquier otra, es la línea sobre la que se debe centrar el mayor número de esfuerzos, ya que por tradición la solución de los problemas, por los estudiantes ha implicado hacer una operación matemática únicamente para obtener un resultado, sin tener en cuenta que lo principal es el razonamiento lógico que debe desarrollar el estudiante.

La metodología implementada corresponde al enfoque cualitativo, donde se trabajó con una población conformada por 254 estudiantes de undécimo grado, eligiendo una muestra de 58 estudiantes, con el objetivo de validar y proponer estrategias para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en los estudiantes.

Los resultados obtenidos evidenciaron las mejoras en el aprendizaje de los estudiantes permitiéndoles reconstruir su propio aprendizaje, además de vincular la teoría con la práctica contextualizando el contenido de acuerdo al medio donde se interactúa.

Palabras claves: resolución de problemas, inecuaciones lineales, estrategias didácticas

Abstract

The effect investigation specifies in the elaboration, application and analysis of the results from dynamics strategies elaborated by using creative materials with the purpose of acquiring a better knowledge and interaction between the students while the learning of lineal equation. Stimulating the development of problem solving capacity, in this way contribute to overcome the difficulties the might appear during their learning process.

Strategies were applied two groups of students eleventh degree of different schools in order to contrast the way of working, determine the strengths and weaknesses each group presents to which make the respective conclusions and recommendations of this investigative work.

There is no doubt that problem resolution of this topic and another one is the major focus in which our majority of efforts need to work on. even though the tradition of solving problems has implicated a math operation only with the purpose of obtain result but keeping in mind that the principal thing is the logical thinking that the students developed that means the relationship between the theory with practice so one of the principal objectives it is to achieve their success in math's and in a particular way students can be competent in problems solving in mathematics.

The methodology implemented corresponds to the qualitative approach, where you work with a population formed by 254 students eleventh degree choosing a sample 58 students, with the order to validate and propose strategies to improve the process teaching, learning in the students.

Results showed improvements in learning of the students allowing rebuild their own learning, in addition to link theory to practice contextualizing the content according to the middle where interacts.

Keywords: problems solution, lineal equation, didactics strategies.

Índice de contenido

I.	Introducción	1
1.1	Antecedentes	2
1.2.1	Preguntas orientadoras	7
1.3	Justificación.....	8
II.	Objetivos.....	10
III.	Marco Teórico.....	11
3.1	Enseñanza – aprendizaje.....	11
3.2	Enseñanza basada en competencias.....	12
3.3	Estrategias Didácticas.....	13
3.3.1	Metodología.....	15
3.4	Estrategias para la enseñanza de la matemática.....	16
3.4.1	Enfoque de la matemática	18
3.4.2	Solución de problemas.....	20
3.4.3	Procedimientos que realizan los estudiantes para resolver problemas.....	22
3.5	Inecuaciones	23
IV.	Operacionalización de los objetivos.....	26
V.	Diseño Metodológico	30
5.1	Tipo de investigación	30
5.2	Contexto de la investigación	30
5.3	Población	31
5.4	Muestra	31
5.5	Tipo de muestreo	32
5.6	Criterios de selección de la muestra	32
5.7	Técnicas de recolección de datos	32

5.8 Etapas del proceso de investigación	33
VI. Análisis y discusión de resultados	34
VII. Conclusiones	50
VIII. Recomendaciones	52
IX. Bibliografía.....	53
X. Anexos	55
Entrevista a estudiantes.....	55
Entrevista a docentes.....	57
Estrategias didácticas	59
Unidad Número V: Inecuaciones.....	96
Fotos	127

Índice de tablas

Tabla 1: Operacionalización por objetivos.....	29
Tabla 2: Ejemplo, de la prueba diagnóstica aplicada a estudiantes de undécimo grado	34
Tabla 3: Análisis de entrevista a Docentes	36
Tabla 4: Análisis de entrevista a estudiantes	39

I. Introducción

El presente trabajo de investigación surge a raíz de la experiencia en las aulas de educación secundaria al observar que los estudiantes no están siendo motivados para resolver problemas de matemáticas en general y específicamente con inecuaciones lineales. Están más orientados a resolver ejercicios de forma rutinaria y algorítmica, usando los métodos de forma mecánica resolviendo solo problemas típicos, sin darle el sentido lógico a lo que están haciendo.

Es muy importante la labor del docente, específicamente en la dimensión didáctica, para la concepción de una propuesta de enseñanza que provoque en el estudiante la participación activa en su proceso de aprendizaje y la motivación para el estudio de las matemáticas, en especial del tema objeto de estudio.

De aquí la importancia de hacer énfasis en este tema, lo que ha permitido dar aportes sobre algunos procedimientos que se pueden aplicar para resolver problemas en el tema indicado.

A continuación, se indica la manera en que está estructurado este trabajo: El capítulo uno señala los antecedentes, el planteamiento del problema, la justificación y preguntas problemas.

En el segundo capítulo se plantea el objetivo general y los específicos. El tercer capítulo está referido al marco teórico en donde se resaltan los aspectos más importantes de la resolución de problemas en las inecuaciones lineales, lo concerniente a las estrategias metodológicas y otras teorías que fundamenten esta investigación.

El cuarto capítulo comprende la operacionalización de los objetivos. En el quinto capítulo se plantea el diseño metodológico, el contexto en donde se desarrolló la investigación, la población, muestra, criterios de selección de la muestra, el tipo de muestreo, los instrumentos de recopilación de información.

En el sexto capítulo se presenta el análisis y discusión de resultados, tomando como base los objetivos planteados y lo expuesto en el planteamiento del problema.

En el séptimo capítulo se presentan las conclusiones obtenidas en relación a los objetivos. Y finalmente en el octavo capítulo se proponen algunas recomendaciones que se pretenden sean tomadas en cuenta para el abordaje de otras investigaciones similares a esta.

1.1 Antecedentes

En este punto se procedió a buscar investigaciones realizadas alrededor de la resolución de problemas en inecuaciones lineales o en temas a fines con el propósito de tener pautas que sirvieran de fundamento al trabajo y que aportaran ideas sobre el abordaje del mismo.

A continuación se presenta una breve descripción de lo encontrado.

A nivel Internacional

Se encontró una investigación realizada por Roció Elizabeth Figueroa Vera, en la ciudad de Lima en el año 2013, el cual tenía como tema, Resolución de problemas de sistema de ecuaciones con dos variables, donde se planteaba, diseñar una propuesta didáctica, para fortalecer en los estudiantes las habilidades de resolución de problemas relacionado a sistema de ecuaciones con dos variables, el cual concluye, que las situaciones didácticas diseñadas, llegaron a consolidar los aprendizajes relacionados a sistemas de ecuaciones con dos variables.

Otra investigación encontrada tenía como tema, “Desarrollando el pensamiento algebraico, en estudiantes de octavo grado del CIIE, a través de la resolución de problemas”, donde se planteaba explorar las habilidades, del pensamiento algebraico que desarrollan los estudiantes de octavo grado de educación básica del CIIE, a través de la resolución de problemas donde se logró traducir expresiones verbales a lenguaje algebraico, expresar relaciones numéricas

usando el lenguaje algebraico y reconocer, describir y analizar patrones numéricos el cual fue realizada, por Manuel Antonio Cardona Márquez, en la ciudad de Tegucigalpa en el mes de junio del año 2007.

A nivel Nacional

Se encontró una investigación realizada en la Facultad Regional de Carazo, realizada por Gerald Martínez Sánchez y Román Antonio Espinoza, el cual tiene como tema de investigación “Resolución de problemas como estrategias innovadoras utilizadas por el docente en el contenido del movimiento rectilíneo en la asignatura de ciencias naturales, con estudiantes de séptimo grado de la Escuela Pedro Joaquín Chamorro Cardenal del municipio de San Marcos departamento de Carazo.

En dicha investigación se concluye que una buena implementación de estrategias metodológicas permite que la clase se vuelva más emotiva, participativa para el estudiante, pero sobre todo es importante destacar que la resolución de problemas se trabaje de manera contextualizada al entorno en el cual se desarrollan.

A nivel local

Se encontraron las siguientes investigaciones:

Los estudiantes Berta Josefina Hoyos Castillo, Douglas José Hoyos Sevilla y Elda Margarita Rodríguez Moreno, investigaron sobre, resolución de problemas del entorno aplicando sistema de ecuaciones lineales con dos variables, durante el segundo semestre del año 2011, con estudiantes de noveno grado del Instituto Nacional Rubén Darío de Yalí, lo cual elaboraron una unidad didáctica como estrategia metodológica, por lo que se planteó como objetivo, “Resolver problemas matemáticos del entorno aplicando sistemas de ecuaciones lineales con dos variables” donde ellos obtuvieron como conclusión que la utilización de las diferentes estrategias implementadas en la resolución de problema ayuda a construir un aprendizaje paso a paso, refuerzan con actividades en los estudiantes

por lo que esto le va a permitir comprender, analizar y expresar lo que abordan en la asignatura a tratar y lo más importante superar el problema presentado.

Victor Alejandro Ortez y Jesus Alberto Zeledon(2013), realizaron una investigación referida a la validación de estrategias metodológicas, para la enseñanza del contenido en ecuaciones lineales en una variable, a estudiantes de de octavo grado del Instituto Rubén Sanabria, de la comunidad el Limón del municipio de Jalapa, en el departamento de Nueva Segovia, en el año 2013.

Para facilitar la asimilación del contenido de ecuaciones lineales con los estudiantes se validó las estrategias elaborados en donde se constató que el trabajo con estrategias metodológicas constituyen una herramienta que permiten que los estudiantes, alcancen mejor nivel de aprendizaje porque lograron apropiarse de los conocimientos necesarios al solucionar problemas matemáticos en el contenido de ecuaciones lineales.

1.2 Planteamiento del problema

Según Polya (2012), "Tener un problema significa buscar de forma consciente una acción apropiada para lograr un objetivo claramente concebido, pero no alcanzable de forma inmediata". Otra definición: "Un problema es una situación, cuantitativa o de otra clase, a la que se enfrenta un individuo o un grupo, que requiere solución, y para la cual no se vislumbra un medio o camino aparente y obvio que conduzca a la misma".

Respecto, las definiciones anteriormente planteadas hacen énfasis en los problemas ya sean matemáticos o de otro aspecto, es una problemática en la cual un individuo quiere resolver o darle solución y para la cual no cuenta con una herramienta, camino o guía que lo lleve hacia la solución.

Con la aplicación de instrumentos durante el primer semestre del año lectivo 2016, llevado a cabo en los institutos Ramón Alejandro Roque Ruiz e Instituto Nacional de Matriz, se constató que los estudiantes presentan dificultades en la resolución de problemas matemáticos relacionados al contenido de inecuaciones lineales.

En base a esta información, se puede argumentar que los estudiantes están ante una problemática, la cual, se centra en la resolución de problemas matemáticos relacionados al contenido de inecuaciones lineales. En donde puede estar vinculada a que los estudiantes están preparados para resolver problemas con contextos no familiares, justificación de procedimientos de solución y reflexión sobre sus resultados.

Esta problemática que presentan los estudiantes de estos centros educativos, puede estar causada por diversos factores, que pueden estar inmersos con respecto a la metodología empleada por los docentes en el aula de clase, así mismo con la actitud que reflejan los estudiantes ante la resolución de problemas matemáticos de inecuaciones lineales.

Por ende, los docentes de educación secundaria se rigen mucho a libros de texto, muchas veces porque la Institución educativa nacional lo exige, y por lo general

estos problemas están sujetos a los principios tradicionales, donde se siguen procedimientos rígidos y algorítmicos.

Es importante recalcar, que si los estudiantes de estos centros educativos, al no usar los procedimientos necesarios para llegar a la solución de manera más ordenada, coherente y creativa, se corre el riesgo de que se siga desarrollando un aprendizaje mucho más rutinario, algoritmo que no permite en el estudiante realizar un análisis más profundo e innovador.

Es por eso, que la enseñanza basada en la solución de problemas de forma específica en las inecuaciones lineales, debe estar centrada en que se le brinde al estudiante la capacidad autónoma de resolver sus propios problemas, adaptarse efectivamente a los cambios en el aprendizaje; de aquí que las clases pueden hacerse atractivas, satisfactorias y creativas, además permitan la consolidación de hábitos que le sean de utilidad en toda su formación.

Por lo tanto, es fundamental e importante llevar a cabo este trabajo investigativo hacia la aplicación de estrategias didácticas, para facilitar el aprendizaje en la resolución de problemas con inecuaciones lineales, hacia la mejora en el proceso de enseñanza aprendizaje.

De acuerdo, a lo que se ha venido describiendo, se decidió a trabajar en: “Validación de estrategias didácticas para facilitar el aprendizaje en la resolución de problemas con inecuaciones lineales, en estudiantes de undécimo grado de los Institutos del Municipio de Somoto, Instituto Nacional de Madriz y Ramón Alejandro Roque Ruiz, durante el segundo semestre del año 2016”.

1.2.1 Preguntas orientadoras

- ¿Qué dificultades presentan los estudiantes de undécimo grado en la resolución de problemas matemáticos en el contenido de inecuaciones lineales?
- ¿El diseño de estrategias didácticas utilizando materiales didácticos contribuye a la mejora del aprendizaje en los estudiantes?
- ¿De qué forma contribuye la aplicación de estrategias didácticas en el aprendizaje de los estudiantes?
- ¿Qué habilidades tienen los estudiantes al resolver problemas matemáticos?
- ¿Saben verbalizar el proceso que han realizado para resolver los problemas planteados?
- ¿Contribuirán las estrategias didácticas elaboradas a mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la resolución de problemas en el contenido de inecuaciones lineales?

1.3 Justificación

En el presente acápite se da a conocer la importancia del trabajo realizado y las razones por las cuales se decidió incidir en el proceso de investigación en la resolución de problemas con inecuaciones lineales.

Los motivos que llevaron a trabajar en esta investigación en el tema seleccionado han sido el poco abordaje que se da en las aulas de clases a la resolución de problemas matemáticos, además de indagar los procedimientos que los estudiantes utilizan cuando se les orienta resolver problemas, al igual que la manera en que los docentes orientan este aprendizaje

Sabiendo, que las inecuaciones tienen gran aplicación en varias áreas relacionadas con las Matemáticas, como la Economía, Análisis Matemático, entre otras, también son necesarios para la comprensión y desarrollo de dos operaciones cognitivas como la visualización y la interpretación gráfica.

Se considera que esta investigación es funcional, pues actualmente los programas de asignatura hacen mucho énfasis en que se les enseñe a los estudiantes a resolver problemas y que sean contextualizados, más sin embargo esto poco se aplica.

De aquí que tiene una relevancia social ya que en todas las etapas como estudiante y persona siempre se presentan problemas a resolver y para ello se tiene que haber desarrollado en su momento oportuno una serie de habilidades que le permitan hacerle frente.

Tienen sus implicancias prácticas, pues la idea es primero ver como los estudiantes resuelven los problemas que se le orientan y en base a los resultados obtenidos aplicar y proponer estrategias que permitan beneficiar al estudiantado a seguir diferentes etapas a seguir, para la resolución de los mismos y que sean capaces de construir su propio plan de solución, verbalizando paso a paso lo que se va haciendo.

Igualmente, es importante resaltar que este trabajo aporta a la formación de los investigadores, ya que se realizó una indagación a estudiantes de undécimo grado, a través de una diagnosis que se formula a partir de la documentación de investigaciones realizadas al respecto, además se analizaran los resultados obtenidos y de acuerdo a esto se plantearan algunas alternativas de solución frente a las dificultades que se identifiquen en el análisis. Convirtiéndose así en una práctica investigativa.

Se contó con los recursos humanos, materiales, así como el permiso de la dirección de los centros en donde se aplicó para llevar a cabo el proceso de aplicación de los instrumentos, de aquí que se considera que fue viable.

II. Objetivos

2.1 Objetivo General

Validar estrategias didácticas para facilitar el aprendizaje en la resolución de problemas matemáticos en el contenido de inecuaciones lineales, en estudiantes de undécimo grado de los Institutos del Municipio de Somoto, Instituto Nacional de Madriz y Ramón Alejandro Roque Ruiz, durante el segundo semestre del año 2016.

2.2 Objetivos Específicos

- Describir las dificultades que presentan los estudiantes de undécimo grado, al resolver problemas de inecuaciones lineales.

- Diseñar estrategias didácticas para facilitar en los estudiantes la resolución de problemas de inecuaciones lineales.

- Aplicar estrategias didácticas que faciliten en los estudiantes la resolución de problemas de inecuaciones lineales.

- Proponer estrategias didácticas que faciliten en los estudiantes la resolución de problemas relacionados a inecuaciones lineales.

III. Marco teórico

En el presente apartado se presenta la teoría, conceptos y definiciones que sirvieron de respaldo a esta investigación. Siendo que el principal objetivo es validar las estrategias didácticas diseñadas y como estas contribuyen en el aprendizaje de los estudiantes, se es necesario iniciar con el enfoque de la disciplina de matemática.

3.1 Enseñanza – aprendizaje

En este acápite se aborda enseñanza y el aprendizaje por separado, ya que estos son claves para definir el proceso enseñanza aprendizaje.

Según Mérida (2006), el aprendizaje es “el proceso por el cual se efectúan cambios, relativamente permanentes, en el comportamiento”. Es decir, que debido a la enseñanza el estudiante es capaz de modificar o ampliar conocimientos de un determinado tema, gracias a las experiencias vividas en el salón de clase, al interactuar con el docente y sus compañeros.

Entonces, al hablar del proceso enseñanza-aprendizaje es unificar las actividades anteriormente dichas, tal como lo define Mérida (2006): “El proceso de enseñanza-aprendizaje es el espacio en el cual el principal protagonista es el estudiante y el profesor cumple con una función de facilitador de los procesos de enseñanza. Los estudiantes son quienes construyen el conocimiento a partir de leer, de aportar sus experiencias y reflexionar sobre ella, e intercambiar sus puntos de vista con sus compañeros y el profesor.

En pocas palabras, el proceso enseñanza aprendizaje es el momento donde convergen dos actividades distintas, pero a la vez complementarias. Por una parte, el docente en su planificación diaria, promueve con sus estrategias la construcción del conocimiento en el alumno, haciendo que este, participe activamente, logrando que sea participó de su propio aprendizaje.

De la misma manera, el proceso enseñanza-aprendizaje “pretende que el estudiante disfrute el aprendizaje y se comprometa de por vida con el mismo” (Merida, 2006). Por lo que la estrategia del docente debe de ser atractiva y motivadora, cumpliendo siempre con los indicadores propuestos, para fortalecer la adquisición de los nuevos saberes de sus estudiantes.

Por otra parte:

“Para mejorar el proceso enseñanza aprendizaje, se deben implementar estrategias, es decir, un conjunto de actividades docentes, diseñadas para lograr de forma eficaz y eficiente la consecución de los objetivos educativos esperados; consiste en el desarrollo de competencia por partes de los estudiantes, además utilizar metodologías que hace referencia al conjunto de procedimientos relacionales utilizados para alcanzar un objetivo ,tareas que requieren habilidades, conocimientos o cuidados específicos, por consiguiente son las que suelen girar alrededor de las teorías del aprendizaje(basadas en la psicopedagogía) método de clasificación basado en lo que día a día se hace en las aulas de clase”. (Fidalgo, 2007).

Finalmente, el proceso de enseñanza aprendizaje es el espacio donde convergen e interactúan, tanto la enseñanza como el aprendizaje. El aprendizaje formado por los estudiantes en la interacción del medio y la enseñanza promovida por la estrategia del docente, siendo eficaz si se logra despertar en el estudiante el interés y la necesidad del nuevo conocimiento. Al tomar en cuenta lo descrito anteriormente se estará logrando una enseñanza de calidad basada en competencia.

3.2 Enseñanza basada en competencias

El nuevo paradigma educativo de la enseñanza está basado en competencias; Según” el Diseño curricular de la educación básica y media, el nuevo currículo por tener un enfoque centrado en la persona como sujeto de derechos, está organizado en competencias” (Ministerio de educación, 2010). Es oportuno decir, que las nuevas exigencias de la sociedad, y tomando en cuenta la globalización

en todos los ámbitos, han permitido brindar una enseñanza plena e integral basadas en competencias en la cual el estudiante sea capaz de enfrentar y darle solución a los problemas que se le presenten durante y después de la estadía en las aulas de clase.

Según Delhor (1995) los pilares de la educación actual están basados en: “Aprender a aprender”, “aprender a hacer” “aprender a ser” y “aprender a convivir”. Esto nos lleva a la comprensión de que, entre el docente y el estudiante, debe existir una sinergia, una interacción comunicativa, de tal manera que el aprendizaje no se convierta en una tortura para ambos, lo cual permite el desarrollo de competencias, es decir, un profesional competente en los siguientes campos: conocimientos, habilidades, destrezas y valores.

El enfoque por competencias, es un modelo pedagógico de uso reciente en Nicaragua que al igual que el socio – constructivismo, no ha alcanzado su pleno desarrollo, pero que según los estudios realizados por expertos, debe conducir a que los estudiantes desarrollen tres competencias básicas: “cognoscitivas, procedimentales y actitudinales”.

El tema que nos ocupa, las competencias cognoscitivas, orienta al estudiante a la fijación de conocimientos, al análisis y comprensión de los mismos, mientras que las competencias procedimentales, le conduce a la construcción de formas complejas, a resolver problemas y elaborar planteamientos lógicos. Finalmente, las competencias actitudinales, le lleva a desarrollar juicios de valor, trabajo en equipo, construcción de relaciones sociales y establecer relaciones con las vivencias diarias; Por lo cual es necesario que el docente utilice estrategias metodológicas adecuadas.

3.3 Estrategias Didácticas

Según Gonzales y Ornelas (2001, p. 362) plantea que: “una estrategia consiste en proyectar, ordenar y dirigir las operaciones de tal manera que se consiga el objetivo propuesto”.

En otras palabras, se podría decir, que una estrategia es el camino para llegar a un fin y así lograr alcanzar las metas propuestas a corto o largo plazo de acuerdo a las acciones que se proponga a realizar.

Según María Esther Uría (2001) la palabra estrategia aplicándola su significación al campo didáctico se refiere “a una serie organizada y secuenciada de acciones que tienen como meta la solución de un problema o conjunto de ellos en el ámbito que nos ocupa y que ayuda a resolver situaciones problemáticas en el centro o en el aula, y encontrar soluciones prácticas a los problemas educativos”. En consecuencia, las estrategias deben de estar fundamentadas en cada centro educativo: en su propia filosofía, en su proyecto educativo y en los demás documentos de planificación general de la institución, así como en las circunstancias personales y ambientales existentes. De esta manera no solo se alcanzará el éxito en la marcha de la organización, sino también en el proceso que se siga en las aulas.

Otro significado de estrategia en el ámbito educativo, sería: “las propuestas que pueden ser aplicadas y adaptadas según las características de la materia a trabajar y según el colectivo a que se dirijan” (Cano García, Carbó Rubio, & Serrat Antolí, 2010).

Es evidente, que las estrategias consisten en un sin número de actividades precisas y eficaces que conllevan a obtener un mejor aprendizaje de los estudiantes involucrados en el sistema educativo, las cuales deben de ser relacionadas con el tema en estudio.

En síntesis, estas estrategias deben de estar enfocadas en el sentir de los estudiantes, sin olvidar el enfoque que tiene que proporcionar el docente. A la vez utilizar diferentes metodologías que con lleven a un mejor proceso de enseñanza aprendizaje.

3.3.1 Metodología

El concepto de metodología es “el estudio del método (logos=estudio) o “del camino para llegar a un fin”, es una ciencia que forma parte de la lógica y que se ocupa de estudiar y de aplicar el método más conveniente a una obra o actividad determinada” (Figueroa Dávalos, y otros, 2004), en ese mismo sentido significa entonces que la metodología es la forma como el docente se dirige a los estudiantes y es la herramienta fundamental que permite que el educando adquiera los conocimientos necesarios de un determinado tema.

Según Román, (2005) define la metodología como “las que posibilitan a un acercamiento más rápido al objeto de aprendizaje por cuanto permite interactuar desde el inicio al sujeto con dicho objeto de conocimiento, posibilitando reflexiones, conceptualizaciones y experiencias que conducen al cambio significativo”. Así que se podría decir que la metodología es la que conduce a que los estudiantes adquieran un mejor conocimiento a través de la implementación de diversas actividades que sean significativas para el docente como para el estudiante. Es necesario notar que un docente puede tener un cúmulo de conocimiento, pero si no tiene una buena metodología no va poder inducir un buen aprendizaje en sus estudiantes.

Para Castro (2001) la definición de metodología es un vocablo generado a partir de tres palabras de origen griego: “meta (“más allá”) odós (“camino”) logos (“estudio”); sería pues el camino hacia el estudio, es decir el modo ordenado de proceder para llegar a un fin determinado”. De esta definición podemos inferir que la metodología es el conjunto de actividades ordenadas que permiten lograr alcanzar los objetivos propuestos.

Dicho de otra manera, la metodología es pues “un análisis sistemático del método a partir de su estudio: indica sus limitaciones y recursos, clarifica sus supuestos y consecuencias y considera sus potenciales; las características de la metodología es que es perfectible, facilita la detección de errores, mejora los procedimientos y su aplicación varía conforme a la intencionalidad con que se pretende trabajar”.

(Zubia, Saldaña García, & Gloria , 2005), del anterior planteamiento se deduce, que la metodología es el conjunto de procedimientos, pasos o actividades que se siguen de forma ordenada y coherente para llegar o alcanzar un objetivo determinado, porque es una herramienta que busca o pretende dar solución a determinadas situaciones de la vida y a la vez permite lograr alcanzar una meta.

3.3.2 Método

Después de las consideraciones anteriores se enfocan algunas definiciones que sobre salen y que son de mucho valor psicopedagógico en el proceso de enseñanza aprendizaje por lo cual se puede decir que el método es “una sucesión de pasos ordenados y ligados entre sí por un propósito. Posee principios lógicos, teóricos y metodológicos que ayudan a establecer conclusiones objetivas y generalizar y resolver problemas que pueden surgir en el futuro”. (Zubia, Saldaña García, & Gloria, 2005) es evidente notar que la aplicación de un buen método, va facilitar obtener buenos resultados que nos servirán de eslabón en situaciones futuras.

Así mismo, se podría definir “etimológicamente la palabra método proviene del griego methodus, que significa el camino hacia algo, se entiende por método al modo de decir o hacer con orden una cosa: regla o norma; o bien, es el camino que atraviesa o lleva a un determinado lugar”. (Zubia, Saldaña García, & Gloria , 2005), dicho de otra manera, el método es el que permite realizar una determinada actividad de forma ordenada permitiendo así alcanzar la meta propuesta y es a partir de ahí que surgen estrategias para trabajar en las diferentes disciplinas que se desarrollan en la educación secundaria.

3.4 Estrategias para la enseñanza de la matemática

Es preciso recordar, que las estrategias son todas aquellas actividades que él o la docente realiza y que están vinculados con el contenido, además de eso son las que promueven la motivación de las y los estudiantes, de manera que ésta sea

dinámica, atractiva y participativa permitiendo que los estudiantes obtengan un aprendizaje significativo.

En lo que concierne a la disciplina de matemática se refiere existen varias estrategias dentro de las cuales se pueden destacar las siguientes: resolución de problemas, actividades lúdicas, manipulación de materiales del medio; las cuales están desarrolladas con la preocupación de proponer el uso de recursos variados que permitan atender las necesidades y habilidades de los diferentes estudiantes.

Por lo tanto es importante incluir al inicio de la clase de matemática, “actividades relacionadas con la exploración de los conocimientos previos de las y los estudiantes a fin de conectar lo conocido con el nuevo contenido”; como se ha descrito anteriormente es en la disciplina de matemática donde más se debe hacer énfasis en la recordación de conocimientos anteriores, debido a que en esta asignatura los contenidos tienen una estrecha relación, según lo observado durante un período de clase el docente partió de los conocimientos previos de sus estudiantes aclarando así las dudas e iniciando con el nuevo contenido. (Ministerio de educación, 2010).

Aprendizaje basado en problemas

La matemática es una ciencia de estudio de los números, símbolos, relaciones espaciales, cuantitativas y cualitativas, relaciones entre cantidades y magnitudes, y de los métodos por los cuales, de acuerdo con estas relaciones, las cantidades buscadas son deducibles a partir de otras cantidades conocidas o supuestas. Además de su aplicabilidad, constituye un lenguaje y marco indispensable para todas las ciencias, razón por la cual debe considerarse como un área prioritaria.

Por tanto, en 2009 el Ministerio de educación realizó su actual transformación curricular, enfatizando los enfoques de cada área, situando a las matemáticas en un enfoque basado en problemas. Siendo este enfoque, “un sistema didáctico que requiere que los estudiantes se involucren de forma activa en su propio aprendizaje hasta el punto de definir un escenario de formación auto dirigida, ya

que los estudiantes son quienes toman la iniciativa para resolver problemas (Escribano, 2008, pág. 19)”.

Por otra parte, Barrows (1986) define el Aprendizaje basado en problemas “como un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”.

Tomando en cuenta esta estrategia didáctica (ABP), se ve necesario destacar las siguientes características:

- El aprendizaje está centrado en el alumno.
- El aprendizaje se produce en pequeños grupos.
- Los problemas son el foco de organización y estímulo para el aprendizaje
- Los problemas son un vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problema
- la nueva información se adquiere a través de aprendizaje auto dirigido.

Partiendo de esta concepción del enfoque de aprendizaje basado en problema, definimos en esta investigación los siguientes aspectos necesarios para entender de una forma clara, como se relaciones entre siguientes aspectos.

3.4.1 Enfoque de la matemática

Según el documento transformación curricular, paradigmas y enfoques pedagógicos proporcionados por el ministerio de educación “la matemática contribuye a la formación plena e integral del ciudadano que aspira la sociedad nicaragüense”. Debido a que la matemática se encuentra inmersa en todas las actividades que el ser humano realiza, considerada que es una de las disciplinas más dinámicas y activas.

Para la enseñanza aprendizaje de la matemática en primaria y secundaria en Nicaragua hay que considerar cuatros tipos de aprendizajes: “el concepto y su

lenguaje, el aprendizaje de algoritmos, la memorización y retención y la resolución de problemas”. El gran propósito a lograr durante el proceso enseñanza aprendizaje de la matemática es propiciar el desarrollo del pensamiento de las y los estudiantes por ello se propone en esta área el “enfoque de resolución de problemas”, considerando los otros tres tipos de aprendizaje mencionados anteriormente, para logra un aprendizaje integral y equilibrado. (educación., 2009)

“La resolución de problemas al presentar diferentes estrategias del mismo a partir de las cuales se propicia la reflexión de éstas, en cuantos a desaciertos y aciertos hasta lograr consenso en relación con las respuestas verdaderas de los problemas planteados”. Dicho de otra manera, los problemas presentados no son rutinarios; cada uno conforma en mayor o menor grado algo novedoso para él o la estudiante. La solución eficaz depende de los conocimientos (memoria, algoritmo y conceptos) que posea el estudiante y de las redes que puedan establecer entre ellos.

George Polya propone el modelo de encarar los problemas especialmente en el área de Matemática, la que se denomina “la propuesta de Polya”, en un plan de cuatro clases, el autor sintetiza su visión acerca de cómo actuar al resolver problemas.

Comprender el problema.

Crear un plan.

Ponerlo en práctica.

Examinar lo hecho.

En conclusión, se podría decir que los docentes de matemática deben de tener dominio del enfoque que actualmente se está trabajando en la disciplina, para que así el planeamiento didáctico que él o ella realizar vaya enfocado en esta misma metodología como es la resolución de problemas, propiciando así que sus

estudiantes puedan adquirir nuevos y mejores conocimientos, a partir de la solución de variados problemas.

3.4.2 Solución de problemas

Tradicionalmente se ha enseñado a resolver problemas mediante la adquisición de conocimiento matemáticos y mediante el entrenamiento. En los últimos años ha cobrado fuerzas una idea; la importancia que tiene resolver los problemas siguiendo las cuatro fases antes mencionadas y la utilización de estrategias en el proceso de solución. (Herraiz, 1998).

En diferentes momentos de nuestras vidas nos encontraremos con verdaderos problemas, específicamente en el área de matemática, lo primero que se descubre es que hacer problemas matemáticos no es lo mismo que acertar una adivinanza. En matemáticas los problemas se presentan agrupados en distintas clases, y resolverlos no es sólo una cuestión de suerte o de perspicacia, se trata sobre todo de conocer y saber utilizar las técnicas matemáticas adecuada a cada tipo de problema. (Bosch M. , 1997)

Para Bosch (1997), para resolver los problemas se debe practicar las técnicas básicas, y se tendrá que dedicarle una parte importante de su tiempo y de sus esfuerzos.

Para involucrar a los estudiantes en la resolución de problemas, se presentan los siguientes pasos.

Entender el problema, se pueden hacer las siguientes preguntas

¿Entienden todo lo que dice el problema?

¿Pueden plantear el problema con sus propias palabras?

¿Distingue cuáles son los datos?

¿Sabe a qué quiere llegar?

¿Hay suficiente información?

¿Este problema es similar algún otro que hayan resuelto antes?

3 Concebir un plan

¿Se han encontrado con algún problema semejante?

¿Conocer otro problema que te permita llegar a la solución?

4 Ejecutar un plan

Al ejecutar un plan de solución, comprueba cada una de sus pasos ¿Pueden ver que cada uno de los pasos es correcto? ¿Pueden demostrarlos?

5 Probar el resultado

Es la más importante en la vida diaria, porque supone la confrontación con contexto del resultado obtenido por el modelo del problema que hemos realizado, y su contraste con la realidad que queríamos resolver.

- Leer de nuevo el enunciado y comprobar lo que se pedía es lo que se ha averiguado.
- Debemos fijarnos en la solución. ¿Parece lógicamente posible?
- ¿Se puede comprobar la solución?
- ¿Hay algún otro modelo de resolver el problema?
- ¿Se puede hallar alguna otra solución?
- Se debe acompañar la solución de una explicación que indique claramente lo que se ha hallado
- Se debe utilizar el resultado obtenido y el proceso seguido para formular y plantear nuevos problemas

Este método está enfocado a la resolución de problemas matemáticos, por ellos parece importante señalar algunas definiciones entre “ejercicio” y “problemas”. Para resolver un ejercicio, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la

respuesta. Para resolver un problema, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había en salido para dar la respuesta.

La mejor manera de aprender a resolver problemas es resolviendo una cantidad de ellos, resulta útil consignar por escrito todo el proceso de resolución de un problema porque así no se pierden las ideas, se puede repasar en cualquier momento, pueden seguir ideas útiles, y se puede controlar el proceso de solución. (Martinez, 1997)

3.4.3 Procedimientos que realizan los estudiantes para resolver problemas.

Para esta investigación, se es necesario definir que entender como pasos que siguen los estudiantes al resolver situaciones problemáticas en la disciplina de matemáticas. Por lo tanto, se define como los pasos que se siguen para lograr un objetivo específico y concluir lo planteado González (2008, pág. 65) que refiere a “una serie de acciones que se orientan al logro de un fin o meta determinado”.

Por lo tanto para este estudio se definen como los pasos que se siguen para lograr un objetivo específico y concluir lo planteado.

Por otra parte, esto nos lleva al concepto general de algoritmo el cual el diccionario de la Lengua Española de la Real Academia Española define el término algoritmo como “conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema”. Básicamente un algoritmo es, entonces, una descripción de cómo se realiza una tarea: la resolución de un problema concreto.

Por procedimiento entendemos una secuencia de instrucciones tales que hechas en el orden adecuado llevan al resultado deseado. Otra característica que se desprende de la definición es que un mismo algoritmo puede resolver todos los problemas de una misma clase. En un sentido general, la noción de algoritmo no es exclusiva de la matemática. También tienen una relación muy próxima al

algoritmo una receta de cocina, una partitura musical, una guía turística de una ciudad o un museo, un manual de instrucciones de un electrodoméstico, etc.

Para finalizar, entiéndase que para resolver un problema el cual es planteado por el docente para un aprendizaje concreto en la disciplina de matemáticas, el estudiante con ayuda de sus conocimientos (conceptos) planteara un algoritmo en algunos casos simple o complejo que lo llevaran a la posible solución del problema. Es de esperar que no siempre esto sucederá, por las diferentes realidades de cada estudiante, ya que en esto juega un papel la experiencia del propio estudiante.

3.5 Inecuaciones

En este apartado se resume el tema de matemática, en el cual esta investigación está siendo sometida y se busca el tratamiento para enriquecer el aprendizaje del estudiante.

Todas las definiciones que corresponden a desigualdad, inecuación lineal, propiedades de las inecuaciones lineales, intervalos y tipos de intervalos están tomado de(Haeussler & Paúl , 1996, pág. 71)

Desigualdad: Es un enunciado que establece que un número es menor que otro

$$4 > 2$$

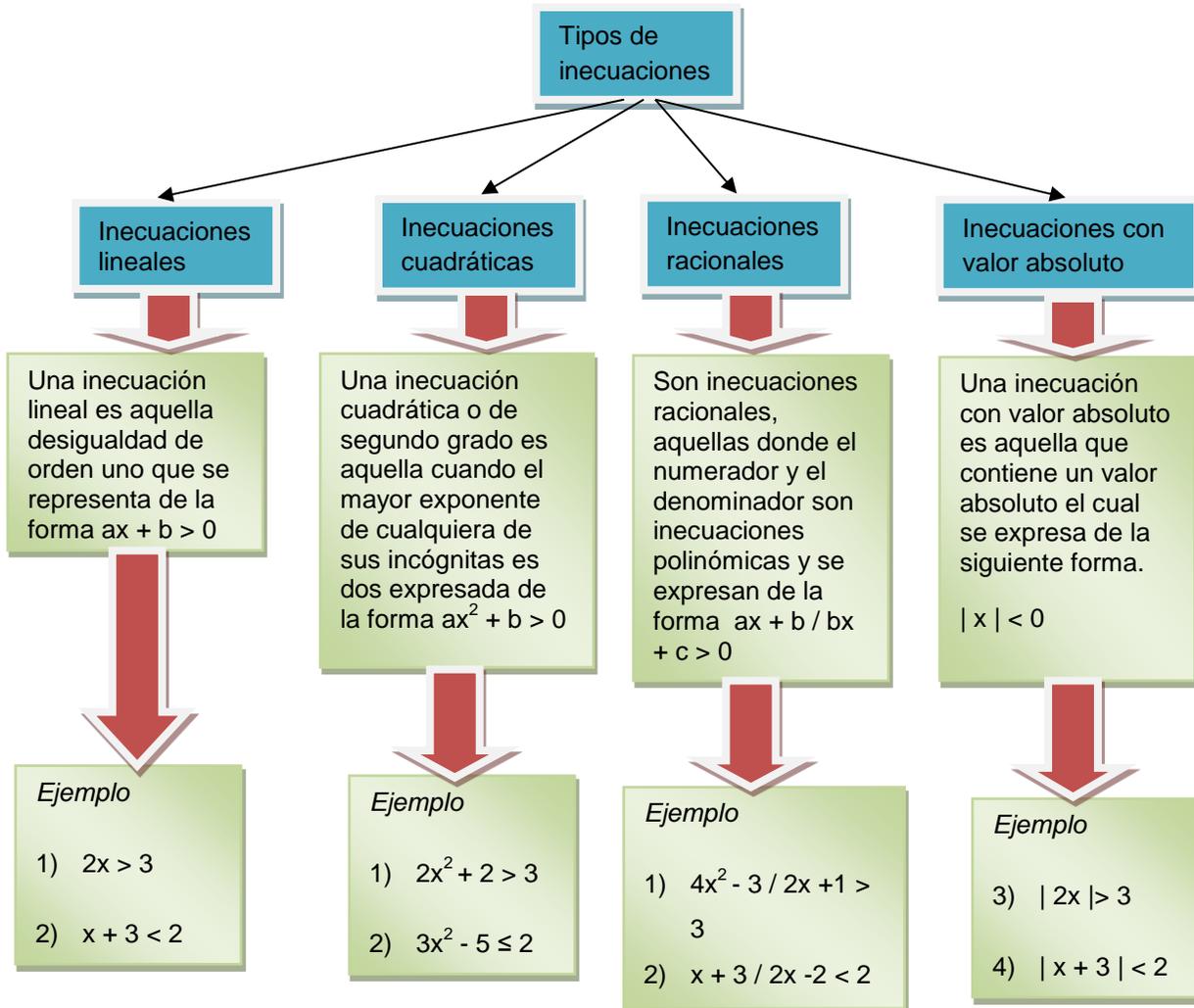
$a < b$ Donde a y b representan números reales cualquiera

Inecuación lineal: En la variable x es aquella que puede escribirse en la forma $ax + b < 0$, donde a y b son constante y $a \neq 0$.

Ejemplo $3x + 4 < 3$

$$x + 3 > 3$$

Tipos de inecuaciones



Propiedades de las desigualdades

- Si a y b son números reales sucede una y solo una de las siguientes relaciones (Tricotomía)
 - I. $a = b$
 - II. $a > b$
 - III. $a < b$

- Si $a < b$ y $b < c$ entonces $a < c$ (transitiva)
- Si $a < b$ y $c \in \mathbb{R}$ entonces $a + c < b + c$
- Si $a < b$ y $c > 0$ entonces $ac < bc$
- Si $a < b$ y $c < 0$ entonces $ac > bc$, cuando el signo es negativo.

En matemática existen diferentes tipos de desigualdades tales como desigualdades lineales, cuadráticas, racionales y con valor absoluto

Intervalos:

Un numero x esta entre a y b si y solo si $a < x$ y $x < b$, podemos esto escribirlo como una desigualdad continua como sigue $a < x < b$, a esta desigualdad continua se le conoce como un intervalo abierto.

Tipos de intervalos

Intervalo abierto: El intervalo abierto entre a y b , denotado por (a, b) es el conjunto de los numero reales x tales que $a < x < b$.

Intervalo cerrado de a a b consiste de todos los números entre, e incluyendo a , a y b , el intervalo cerrado de a a b , denotado por $[a, b]$, es el conjunto de todos los números reales x tales que $a \leq x \leq b$.

El intervalo semiabierto por la izquierda consiste de todos los números entre a y b , incluyendo a pero no a b , el intervalo semiabierto por la izquierda denotado por $(a, b]$ es el conjunto de todos los números x tales que $a \leq x < b$.

Definimos el intervalo semiabierto por la derecha de una manera similar, el intervalo semiabierto por la derecha, denotado por $[a, b)$ en el conjunto de todos los números reales tales que $a < x \leq b$.

IV. Operacionalización de los objetivos

Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Subcategoría	Fuente de información	Técnicas de recolección de información	Procedimientos de análisis
¿Qué dificultades presentan los estudiantes de undécimo grado en la resolución de problemas matemáticos en el contenido de inecuaciones lineales?	Describir las dificultades que presentan los estudiantes de undécimo grado, al resolver problemas de inecuaciones lineales.	Procedimientos matemáticos	Es el modo de proceder o el método que se implementa para llevar a cabo ciertas cosas, tareas o diversas acciones	Tipos de procedimientos indicados. Disponibilidad	Docentes Estudiantes	Guion de entrevista a docentes. Guion de entrevista a estudiantes	Tabla

Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Subcategoría	Fuente de información	Técnicas de recolección de información	Procedimientos de análisis
¿El diseño de estrategias didácticas utilizando materiales didácticos contribuye a la mejora del aprendizaje en los estudiantes?	Diseñar estrategias didácticas para facilitar en los estudiantes la resolución de problemas de ecuaciones lineales.	Estrategias didácticas: características, conceptos, tipos de estrategias.	Se refieren a tareas y actividades que pone en marcha el docente de manera sistemática para lograr unos determinados objetivos de aprendizaje en los estudiantes	Planificación Cientificidad Tipos de materiales utilizados Contextualización	Programa de asignatura Libros de texto Web	Revisión y análisis de bibliografía.	Análisis de contenidos y teoría consultada

Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Subcategoría	Fuente de información	Técnicas de recolección de información	Procedimientos de análisis
<p>¿De qué forma contribuye la aplicación de estrategias didácticas en el aprendizaje de los estudiantes?</p> <p>¿Los estudiantes verbalizan el procedimiento utilizado para resolver problemas planteados?</p>	<p>Aplicar estrategias didácticas que faciliten en los estudiantes la resolución de problemas de inecuaciones lineales.</p>	<p>Estrategias didácticas.</p>	<p>Se refieren a tareas y actividades que pone en marcha el docente de manera sistemática para lograr unos determinados objetivos de aprendizaje en los estudiantes.</p>	<p>Cientificidad</p> <p>Razonamientos matemáticos</p> <p>Verbalización</p> <p>Aplicación de los pasos del método de Polya.</p> <p>Justificación de los pasos realizados.</p>	<p>Estudiantes</p> <p>Documentos (libros, web, monografías)</p>	<p>Análisis de los trabajos realizados por los estudiantes.</p> <p>Plenarias</p> <p>Observación</p> <p>Cuaderno de anotaciones.</p> <p>Coevaluación</p> <p>Autoevaluación</p>	<p>Triangulación de información.</p> <p>Opinión de los investigadores</p>

Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categoría	Definición conceptual	Subcategoría	Fuente de información	Técnicas de recolección de información	Procedimientos de análisis
¿Los docentes al aplicar las estrategias didácticas, lograrán un aprendizaje significativo en los estudiantes y por ende tendrán rendimiento académico?	Proponer estrategias didácticas que faciliten en los estudiantes la resolución de problemas relacionados a inecuaciones lineales.	Estrategias didácticas (cientificidad, metodología aplicada, materiales y medios utilizados)	Se refieren a tareas y actividades que pone en marcha el docente de manera sistemática para lograr unos determinados objetivos de aprendizaje en los estudiantes,	Disposición de docentes para la aplicación. Mejora en el aprendizaje de los estudiantes (habilidades, destrezas, conocimientos, rendimiento académico).	Docentes	Guía de entrevista	Descripción de los investigadores

Tabla 1: Operacionalización por objetivos

V. Diseño Metodológico

En este capítulo se da a conocer el tipo de estudio realizado, metodología aplicada, contexto en donde se realizó el estudio, instrumentos y técnicas utilizados para la recopilación de información, población, muestra, criterios de selección de la muestra, entre otros aspectos.

5.1 Tipo de investigación

La investigación realizada es de tipo cualitativa, ya que se enfoca en comprender y profundizar las perspectivas de los participantes acerca de los fenómenos que los rodean profundizar en sus experiencias opiniones y significados. (Sampieri, 1991) y descriptiva definiéndose como aquella que se refiere a la descripción de un objeto, sujeto fenómeno. (Salinas, 1993)

Por su temporalidad es de tipo transversal en donde se recolectan datos en un solo momento, su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un determinado tiempo. (Sampieri, 1991).

De acuerdo a las líneas de investigación de la FAREM-Estelí, este trabajo investigativo corresponde a la calidad educativa.

Contexto de la investigación

La investigación se desarrolló con estudiantes de undécimo grado del Instituto Rural Ramón Alejandro Roque Ruiz e Instituto Nacional de Madriz del municipio de Somoto dichos centros son estatales, pero con diferentes posiciones geográficas.

El centro educativo Ramón Alejandro Roque Ruiz está en la zona rural ubicado en la comunidad de Santa Isabel a 4km de la cabecera departamental Somoto,



Instituto Ramón Alejandro Roque R.



Instituto Nacional de Madriz

donde en este se imparten clases en dos turnos, primaria por el turno matutino (de primero a sexto) y en el turno vespertino (séptimo a undécimo).

El Instituto Nacional de Madriz está ubicado en la cabecera municipal de Somoto tres turnos matutino, vespertino, nocturno y dos modalidades secundaria regular y sabatina.

5.2 Población

Se define población como un conjunto de naturaleza cualquiera de los cuales se está interesado en estudiar al menos una característica en común y observables de dichos elementos, en un lugar dado y en un momento determinado. (Mined, 2014).

La población se conformó por un total de 254 estudiantes, distribuidos en 25 del Instituto Ramón Alejandro Roque Ruiz y 229 del Instituto Nacional de Madriz, por un docente de matemática del Instituto Ramón Alejandro Roque Ruiz y cinco docentes del Instituto Nacional de Madriz, para un total de seis docentes.

5.3 Muestra

Es un subconjunto cualesquiera de la población, de la cual se va a obtener la información para objeto de estudio estadístico (Mark L. Berenson y David M. Levine, 1996).

La muestra se conformó por 58 estudiantes de ambos centros objetos de estudio, distribuidos en 25 estudiantes del Instituto Ramón Alejandro Roque Ruiz y 33 estudiantes del Instituto Nacional de Madriz de undécimo grado A.

En lo que se refiere a los docentes, la muestra se conformó por dos de matemáticas, de undécimo grado, uno de cada centro de estudio.

5.4 Tipo de muestreo

La selección de la muestra pertenece al muestreo no probabilístico donde se define como la técnica donde los elementos son elegidos a juicio del investigador, no se conoce la probabilidad con la que se puede seleccionar a cada individuo. (Triola, 2004)

5.5 Criterios de selección de la muestra

En el caso de los estudiantes los criterios seleccionados en dicha investigación fueron:

- Para el Instituto Rural Ramón Alejandro Roque Ruiz, se escogió toda la sección por ser única.
- Se tomó a la sección C del Instituto Nacional de Matriz del undécimo grado, del turno matutino por tener la asignatura de Matemática a primera hora, por ser la sección con mejor disciplina de los undécimos grado y por tener un bajo porcentaje de aprobación en las asignaturas de matemática en el I semestre.

En lo que respecta a los docentes los criterios de selección fueron:

- Que impartan la clase de matemática a los undécimos grado
- Pertenecientes a los centros de estudio seleccionadas en la muestra.

5.6 Técnicas de recolección de datos

Los instrumentos utilizados en la recolección de la información fueron: guion de entrevista a docentes, guion de entrevista a estudiantes, estrategias didácticas diseñadas, aplicación de estrategias elaboradas.

5.7 Etapas del proceso de investigación

A continuación, se presenta el procedimiento que se siguió en el proceso de esta investigación



Análisis y discusión de resultados

En este acápite se presenta el análisis de los resultados obtenidos en la investigación realizada, en donde los datos fueron recolectados durante el primer semestre del año lectivo 2016 y complementando durante el segundo semestre. Para ello se realizaron mediante observaciones directas, prueba diagnóstica, entrevista a docentes y estudiantes, elaboración y aplicación de estrategias didácticas, en función de darle salida a los objetivos propuestos.

Para cumplir el primer objetivo específico se realizó una prueba diagnóstica a cincuenta y ocho estudiantes de ambos Instituto. En esta prueba se pretendía que los estudiantes resolvieran ejercicios, para conocer y analizar las principales dificultades que presentan al resolver ejercicios de inecuaciones lineales.

Tabla 2: Ejemplo, de la prueba diagnóstica aplicada a estudiantes de undécimo grado

Prueba diagnóstica	
Ejercicio	Respuesta de los estudiantes
$2x < 2$	Treinta y dos estudiantes de ambos centros educativos lo realizaron de manera directa, es decir, solamente despejaron y no describieron los procedimientos realizados para llegar a su respuesta, o sea no hubo aplicación de las propiedades mientras que veinte y seis establecieron que ambas cantidades eran iguales.
$\frac{x + 1}{2} > 4$	Treinta y cinco de los estudiantes comentaron que estaba muy complicado resolverlo, y que no lo iban a realizar, se observó que no estaban interesados en trabajar en el ejercicio, solo veinte y tres entre ambos Institutos lo realizaron, sin embargo no llegaron a la respuesta correcta, pues realizaron las operaciones de forma incorrecta, por ejemplo no tomaron en cuenta para obtener el resultado la fracción planteada en el ejercicio y algunos indicaron como respuesta

	$x + 1 > 4; x > 5$
$-2x + 1 \leq x - 3$	Dieciocho estudiantes lo resolvieron correctamente, hicieron la transposición de términos el resto de la muestra que corresponde a 40 presentó dificultad en la transposición de términos al momento de cambio de signo, es decir que no dominaban algunas propiedades básicas de este contenido.
$3x + 3 > 5x - 3$	Respecto a este último ejercicio veinte estudiantes tuvieron dificultad en la transposición de términos, pasaban los términos de un miembro de la desigualdad a otro sin cambiar el signo al igual que en el ejercicio antes planteado, es decir sumaron variables con términos independientes, donde lo que debían realizar era agrupar términos semejantes, aplicar la propiedad correspondiente y posteriormente hacer los respectivos cálculos.

A través, de esta prueba diagnóstica se pudo evidenciar que los estudiantes de ambos centros educativos tuvieron dificultades al solucionar los ejercicios, tales como aplicar las propiedades, uso incorrecto de los signos, no realizaron transposición de términos adecuados, es decir desconocen las propiedades básicas y fundamentales que se deben de aplicar. Además, se reflejó que ellos le dan solución de forma directa, es decir, que no van justificando los pasos o propiedades que se van aplicando en el proceso de solución, donde los procedimientos que utilizan son no correctos entre ellos:

- No hacen cambio de signo al momento de multiplicar por un número negativo.
- No aplican el inverso aditivo.
- No hac en la operación correcta con los números enteros negativos.

Posteriormente de la prueba diagnóstica, se aplicó en ambos centros educativos una entrevista a los estudiantes de undécimo grado, respecto a la muestra de estudio e igual a docentes que imparten la asignatura de matemática, con el fin de

conocer cuál es la metodología que aplican los docentes dentro del aula de clase para la resolución de problemas de inecuaciones lineales y a estudiantes con el propósito de conocer las dificultades y procedimientos que utilizan para la solución de problemas en inecuaciones lineales.

Tabla 3: Análisis de entrevista a Docentes

Preguntas	Opiniones de los docentes	Conclusión realizada por los investigadores
<p>1. ¿Qué procedimientos aplica usted para darles solución a un problema de inecuaciones lineales?</p>	<p>Un docente respondió que inicia con el estudio y análisis del signo de relación, luego trabaja con las propiedades del inverso aditivo, multiplicativo, la representación gráfica y el análisis del problema.</p> <p>El otro docente expresó que durante el tratamiento de las desigualdades (inecuaciones) , inició con la señalización del miembro derecho-izquierdo para hacer correcta la transposición de términos, la esquematización gráfica del problema que facilite la comprensión del mismo.</p>	<p>Como se puede observar en la interrogante planteada a los docentes, se logró deducir que aplican los procedimientos de solución, pero que en su mayoría los estudiantes no aplican estos procedimientos y se limitan a contestar usando el cálculo matemático, dejando así lo esencial de la resolución de los problemas que es el análisis y la reflexión, también es relevante mencionar que los estudiantes no justifican los resultados aunque el docente se los oriente, por lo que afirman que el estudiante utiliza la forma tradicional para resolver problemas.</p>
<p>2. ¿Qué dificultad presentan los estudiantes al resolver problemas en inecuaciones lineales?</p>	<p>El docente expresó que en lo particular es la parte más interesante del aprendizaje pues, es ahí donde se le da sentido a lo que se estudia ya que se pasa de lo abstracto a lo concreto, sin embargo es la parte donde el estudiante tiene mayor dificultad dado que los estudiantes no tienen el hábito de la lectura y por ende no se desarrolla la comprensión lectora, a los estudiantes no les gusta resolver problemas, prefieren la</p>	<p>Como investigadores concluimos por experiencia propia y por el trabajo realizado en la asignatura de investigación aplicada que los estudiantes no verbalizan y no justifican los procedimientos cuando resuelven problemas y recurren a la repetición tradicional del algoritmo matemático, dejando a un lado el verdadero significado de la resolución de</p>

Preguntas	Opiniones de los docentes	Conclusión realizada por los investigadores
	repetición de algoritmos matemáticos de manera monótona.	problemas que es la interpretación y el análisis de una situación a resolver.
3. Los estudiantes al resolver problemas matemáticos, ¿Justifican los procedimientos que utiliza en cada paso?	<p>El docente del Instituto Ramón Alejandro Roque Ruíz expresó, que durante la resolución de problemas se les orienta a los estudiantes que justifiquen los procedimientos, pero en su mayoría no lo hacen, por lo que cuando se les presentan otras problemáticas recurren a los cálculos matemáticos por lo que siempre lo hacen de manera rutinaria.</p> <p>El docente del Instituto Nacional de Madriz, expresó que los estudiantes han estado al frente de este proceso y que aun explicándole no lo aplican por lo que recurren a resolver los problemas de forma habitual obviando escribir los procedimientos hechos,</p>	De manera general se concluye que los estudiantes no justifican los procedimientos para resolver problemas de inecuaciones lineales aunque el docente se los oriente, por lo que al momento de presentársele una situación lo realizan de manera directa.
4. ¿Cuál es la metodología que utiliza usted en la resolución de problemas de inecuaciones lineales?	<p>El docente del instituto Nacional de Madriz describía que los métodos más utilizados son el analítico, la exploración de los conocimientos previos, la esquematización de la situación problemática, la parte procedimental en el algoritmo y la interpretación de la respuesta encontrada.</p> <p>El docente del Instituto Ramón Alejandro Roque, realiza el análisis del problema, la descripción, el planteamiento, procedimientos correctos, justificación de los resultados y los valores practicados para fomentar una educación integral.</p>	De acuerdo a los aportes brindado por los docentes se llega a la conclusión de que utiliza una metodología de acuerdo a las necesidades del estudiantado y tomando en cuenta la secuencia didáctica que se debe aplicar para desarrollar el contenido de inecuaciones lineales.
5. ¿Qué habilidades	El estudiante debe interpretar, analizar, comprender el problema y justificar la	Como se puede evidenciar ambos docentes coincidieron en las

Preguntas	Opiniones de los docentes	Conclusión realizada por los investigadores
<p>necesita desarrollar el estudiante para resolver problemas de inecuaciones lineales?</p>	<p>respuesta además que deben aplicar los procedimientos correctos para resolver.</p>	<p>habilidades que todo estudiante debe desarrollar al momento de resolver problemas de inecuaciones lineales o de cualquier otra índole.</p>
<p>6. ¿Cómo incide la aplicación de estrategias didácticas en el aprendizaje de los estudiantes en la resolución de problemas de inecuaciones lineales?</p>	<p>El docente del Instituto Nacional de Madriz comentó que la diversificación de estrategias permite desarrollar en el educando un aprendizaje significativo, específicamente cuando se parte del problema sencillo vinculados con el entorno, mientras que el docente del Instituto Ramón Alejandro Roque, expresa que las estrategias didácticas son de gran importancia, ya que inciden en el rendimiento académico del estudiante, por su relación o aplicación en la vida cotidiana.</p>	<p>De acuerdo a lo expresado por los docentes se llega a la conclusión de que la aplicación de estrategias didácticas son de gran importancia para el desarrollo cognitivo y que puedan relacionar el contenido con lo vivido en el entorno.</p>

Tabla 4: Análisis de entrevista a estudiantes

Preguntas	Estudiantes Instituto Ramón Alejandro Roque Ruiz	Estudiantes Instituto Nacional de Matriz	Comentarios / Análisis realizado por los investigadores
1. ¿Cuáles son los procedimientos que utiliza usted para darle solución a un problema de inecuaciones lineales?	Los estudiantes plantean en las entrevistas que los procedimientos que utilizan para darle solución a un problema son: los algoritmos necesarios, entre ellos los axiomas de la adición del inverso multiplicativo, identificar propiedades graficar y establecer el signo de relación.	Según los estudiantes para resolver un problema matemático en el contenido de inecuaciones lineales, hace uso de los cálculos matemáticos, además la extracción de los datos, también se plantea el problema para aplicar y concluir una respuesta al problema.	En la entrevista aplicada los estudiantes expresan que las habilidades que más sobresalen, son análisis del problema, conocimientos teóricos, ilustración del problema, hacen uso de cálculos matemáticos y algoritmos.
2. Al resolver problemas de inecuaciones lineales, ¿Cuáles son sus principales dificultades?	Los estudiantes expresan que las principales dificultades que se le presentan al resolver inecuaciones lineales están en analizar el problema, graficar, evaluar el resultado y comprobar la respuesta.	Los estudiantes manifiestan que cuando se les presentan situaciones donde hay que solucionar problemas tienen dificultades es el análisis del problema, ya que expresaban que tienden a confundir la incógnita y no le dan solución, también cuando cambia el signo de una desigualdad,	Los estudiantes de ambos centros educativos coinciden en que la mayor dificultad presentada es el análisis del problema, esto por los pocos hábitos de estudio y desinterés que muestran en la clase. También, presentan ciertas dificultades como el uso incorrecto de la calculadora, además que confunde algunos métodos de solución y el más relevante es que se limita en el análisis crítico del problema.

Preguntas	Estudiantes Instituto Ramón Alejandro Roque Ruiz	Estudiantes Instituto Nacional de Madriz	Comentarios / Análisis realizado por los investigadores
		además de graficar en la recta numérica la solución de la inecuación planteando los intervalos.	
3. ¿Qué pasos realiza cuando resuelve una inecuación lineal?	En base a esta interrogante la mayoría expresó que solamente resuelven el ejercicio, tomando en cuenta algunas incógnitas del mismo, y que generalmente aplican los pasos de la manera como se los enseña el docente.	De acuerdo a esta interrogante sobresalen las siguientes respuestas: lo primero que realizan es encontrar los valores de la desigualdad y posteriormente graficarlos, analizar bien el ejercicio si esta fácil de resolverlo, aplicar algunas técnicas matemáticas que permitan llegar a la solución.	En ambos centros los estudiantes manifestaron que sólo algunas veces aplican algunos pasos, y que lo resuelven tomando en cuenta los conocimientos adquiridos en la clase, del mismo modo los resuelven de la misma manera que se los enseña el docente.
4. ¿Qué pasos aplica el docente para la resolución de problemas de inecuaciones	Con esta interrogante los estudiantes manifestaron que el docente solamente saca los datos del problema, las incógnitas del mismo y realizar su ejecución.	Los estudiantes detallaron que los pasos que sigue el docente es sacar todos los datos y posteriormente aplicar las propiedades de las inecuaciones, además graficar los intervalos después de haber resuelto el problema.	De acuerdo a las respuestas brindadas por los estudiantes los pasos más utilizado por los docentes consiste en el análisis del problema para obtener datos, ecuación, solución y respuesta, realizando los cálculos correspondientes, es decir que aún utilizan el método tradicional.

Preguntas	Estudiantes Instituto Ramón Alejandro Roque Ruiz	Estudiantes Instituto Nacional de Madriz	Comentarios / Análisis realizado por los investigadores
lineales?			
5. ¿Cuáles son sus principales habilidades para darle solución a un problema de inecuaciones lineales?	Entre las principales habilidades que expresan los estudiantes están: analizar bien lo que le pide el problema, realizar correctamente los cálculos y comprobar su respuesta.	Los estudiantes describen que lo principal es sacar las incógnitas o conocer que les pide el problema además de calcular y resolver las ecuaciones y sustituyendo cada uno los valores aplicando los cálculos matemáticos.	Los docentes en la resolución de problemas evalúan el análisis de estos, los cálculos realizados por los estudiantes con la calculadora y también como visualización del problema y el razonamiento lógico para poder llegar a la su solución.

Para el cumplimiento del segundo objetivo específico sobre diseñar estrategias didácticas para facilitar en los estudiantes la resolución de problemas de inecuaciones lineales.

Para el logro de este objetivo se procedió a realizar el análisis de bibliografía, libros de textos de undécimo grado, programas de estudios, trabajos monográficos y la recopilación de los datos obtenidos en la asignatura de Investigación Aplicada, con referencia a la resolución de problemas a fin de tomar en cuenta la información analizada para el diseño de las estrategias.

La resolución de problemas se trabaja de forma transversal en los diferentes temas y no solo en la asignatura de matemática sino en otras, como en física, biología, entre otras. En esta investigación está limitada a resolver problemas de forma particular en el contenido de inecuaciones lineales.

Retomando el programa de undécimo grado de matemática, “Resolvamos inecuaciones” corresponde a la quinta unidad con un fondo de tiempo para ser desarrollada en 23 horas clases y tiene como competencia de grado:

- Resuelve inecuaciones lineales, cuadráticas, racionales y con valor absoluto de acuerdo a sus características y propiedades en problemas de su entorno.

La competencia de Ejes Transversales es:

- Manifiesta respeto a la diversidad y a la dignidad humana al relacionarse con las personas en un ambiente pluralista a fin de contribuir a una cultura de paz.

Uno de los indicadores de logros planteado en el programa es:

Resuelve problemas de su entorno relacionados a inecuaciones con una variable y sus propiedades.

A este indicador se le acompañan una serie de actividades de aprendizaje en donde están totalmente ligadas al indicador, como es proponer diferentes tipos de problemas a ser resueltos.

De aquí que se dice que el trabajo con problemas es transversal y que no solo se trabaja en esta unidad, sin embargo como docentes poca importancia se le da, a pesar que está muy claro en el programa de asignatura la importancia y la forma metodológica de abordarse.

Por ende, el análisis del programa y otra documentación consultada dio pautas para el diseño de las estrategias didácticas, así como también la aplicación de las mismas en la asignatura de investigación aplicada. Estas últimas sirvieron de diagnóstico para Seminario de Graduación, retomando las fortalezas y debilidades encontradas tanto de elaboración como de comprensión por parte de los estudiantes, y así mejorar en el diseño de mismas.

Cuando se aplicaron los instrumentos y las estrategias en Investigación Aplicada se encontró que los estudiantes tenían dificultad en la aplicación de los algoritmos para la resolución de problemas, ya que los de la zona urbana como los de la rural, no tienen bien definido que procedimientos realizar al momento de darle solución, resolviendo de manera mecánica basado en la reproducción de conceptos, el cual conduce a los estudiantes a un aprendizaje basado en la reproducción de conocimientos y no en la construcción del mismo.

Además, se logró evidenciar que los estudiantes tenían habilidades al momento de extracción de datos, sustituir ecuaciones y cálculos matemáticos debido a que los docentes, al momento de resolver problemas se enfocaban más en estos tres aspectos dejando poco tiempo para al análisis de los problemas.

Para la elaboración de las estrategias como investigadores, se presentaron dificultades, principalmente en la contextualización del contenido, experiencia docente y secuencia didáctica.

Una vez de haber diseñado las estrategias didácticas se procedió a la aplicación de las mismas, tanto en el Instituto Ramón Alejandro Roque Ruíz e Instituto Nacional de Matriz.

Para cumplir con el tercer objetivo específico que corresponde a la aplicación de estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas de inecuaciones lineales, se obtuvieron los siguientes resultados:

Sesión N° 1

La primera estrategia que lleva por título “**La balanza de inecuaciones**” se le aplicó a un total de veinticinco estudiantes que corresponde al Instituto rural y treinta y tres que pertenecen al Instituto urbano, teniendo como objetivo establecer las propiedades de las inecuaciones lineales utilizando materiales del medio.

Mediante la exploración realizada se logró evidenciar que los estudiantes conocían los signos de relación, lo cual permitió que estos visualizaran que las operaciones

matemáticas respecto a este contenido tienen su aplicación a situaciones de la vida real.

Después de haber culminado con la fase de exploración de conocimientos previos, se presentó en la pizarra a vista de toda una lámina que contenía dos recipientes con agua de cantidad de volumen diferente, en donde se les solicitó a los estudiantes que observaran, analizaran, comentaran y emitieran sus opiniones, poniendo en práctica lo aprendido en la fase exploratoria, donde de manera conjunta se llegó a deducir el concepto de una inecuación lineal.

Seguidamente de haber comprendido el concepto de inecuación, se procedió a formar equipos de trabajo de cinco estudiantes de forma heterogénea, a través de la dinámica, “**figuras geométricas**” que consistió en facilitar a los estudiantes una figura, en donde se agruparon según la semejanza, con el fin de aplicar la estrategia de la balanza para la resolución de inecuaciones lineales de manera manipulable con la interacción entre estudiantes y docentes, para establecer sus propiedades.

Donde en esta etapa se pudo evidenciar que los estudiantes al realizar los ejercicios deducían las propiedades relacionándolos con los signos de orden estudiados en la fase exploratoria y además se pudo notar que se dio en un ambiente favorable dentro de un marco de disciplina, respeto y fomentando el trabajo cooperativo. Sin embargo, los estudiantes presentaron dificultades al diferenciar el sentido de inclinación de las balanzas distribuidas en cada equipo de trabajo.

Con la aplicación de dicha estrategia, se concluyó que despierta la motivación de los estudiantes al usar materiales didácticos manipulables construyendo así un aprendizaje duradero al relacionar el contenido con lo vivido en su entorno, en donde en la etapa de evaluación los estudiantes plantearon que se le diera seguimiento a la aplicación de técnicas motivadoras dentro del aula de clase tanto en este contenido de inecuaciones lineales como en otros.

Sesión N° 2

En esta estrategia que tenía como lema “**encontrando los intervalos**”, se inició con la motivación inicial mediante la dinámica la pelota preguntona, con el fin de explorar los conocimientos previos de acuerdo a los intervalos a utilizar en el desarrollo de la sesión.

Con esta actividad se logró evidenciar que tienen la noción de intervalos, sin embargo no tienen definido en que momento aplicarlos, es decir que confunden los intervalos abiertos y cerrados.

Posteriormente se les presentó a los estudiantes situaciones de la vida real, donde ellos se animaron y se motivaron a darle solución, sin embargo, entraron en temor al momento de llevar el problema a un lenguaje algebraico, también se evidenció dificultad al graficar los intervalos de las situaciones planteadas.

Al finalizar la sesión y tomando en cuenta los aportes brindados por los estudiantes, los investigadores reforzaron las ideas antes expuestas, es decir se unificaron ideas, brindando su definición de intervalos científicamente.

Respecto a la evaluación de la estrategia, los estudiantes de ambos centros educativos, comentaron que se les dificultó la representación gráfica en la recta numérica y los signos de relación.

Sesión N° 3

Para poder llegar a desarrollar esta estrategia del rompecabezas, se realizó la revisión de tarea asignada en la sesión anterior y luego se procedió a realizar una fase exploratoria partiendo de las situaciones de la vida real, se eligió a cuatro estudiantes para explorar sus conocimientos previos y de esta manera desarrollar en ellos la capacidad de análisis.

Como fase exploratoria se plantearon situaciones de la vida real, con el fin de que los estudiantes se familiaricen con elementos a utilizar como lo es, términos

semejantes, inverso aditivo, el inverso multiplicativo, donde se pretendía que los estudiantes se apropiaran de los procedimientos que se deben de seguir para darle solución a problemas de inecuaciones lineales.

En esta actividad se logró evidenciar, que los estudiantes dedujeron y conocieron los procedimientos que se utilizan para resolver problemas de inecuaciones lineales, para relacionar los conceptos con la aplicación en la práctica, sin embargo algunos estudiantes desconocían los procedimientos que se utilizan, ya que ellos están más familiarizados con la resolución de los problemas de manera rutinaria, siendo una complejidad para ellos el razonamiento y análisis del fenómeno planteado.

Seguidamente se plantearon las siguientes situaciones, donde los estudiantes aplicaron los algoritmos de solución definidos en la actividad anterior, lo cual se anotaron las respuestas en la pizarra para aclarar dudas.

✓ Verifique si es falso o verdadero $(4)(-2) > (3)(-2)$

En esta actividad los estudiantes tenían idea de que, en este caso, el sentido del signo cambia, ya que se multiplica a ambos miembros de la expresión por un número negativo, es decir de manera conjunta se aclararon dudas.

Seguidamente se pasó a la formación de los equipos de trabajo, en donde se realizó mediante tarjetas de color (cinco colores diferentes), los cuales se agruparán de acuerdo al color semejante.

En dicha actividad se pretendía que los estudiantes aplicaran los procedimientos adecuados para resolver problemas, mediante el uso de tarjetas y materiales manipulables.

En la siguiente imagen se muestra un trabajo realizado por un equipo de estudiantes.

2) $5x + 10 > 7x + 20$
 $(5x) + (10) > (7x) + (20)$ escribi la ecuación
 $(5x) - (7x) + (10) > (7x) - (7x) + (20)$
 $(-2x) + (10) > 0 + (20)$
 $(-2x) + (10) - (10) > (20) - (10)$
 $(-2x) > (10)$
 $(-1) \times (-2x) > (10) (-1)$
 $(2x) > (-10)$
 $x < \frac{-10}{2}$
 $x < -5$

En esta actividad se logró evidenciar que los estudiantes completaron el rompecabezas, aplicando los cálculos para la solución de las inecuaciones, construyendo así su conocimiento, sin embargo se pudo evidenciar que en algunos estudiantes obvian los pasos seguidos, quedando en la resolución de los problemas sustituyendo los números y resolviendo de manera habitual.

Como culminación de la estrategia se plantearon problemas relacionados al contenido desarrollado durante la sesión.

En la evaluación final se pudo contrastar que los estudiantes de ambos centros presentan habilidades para resolver los ejercicios, aplicando los cálculos matemáticos, sin embargo, carecen de interpretación y la justificación de los procedimientos realizados.

Sesión N° 4

En la sesión cuatro se desarrolló la estrategia que tenía por título **jugando con inecuaciones** donde se pretendía que los estudiantes resolvieran problemas aplicando los procedimientos utilizados.

La sesión inicio con la resolución de la actividad asignada en la sesión anterior basada en los procedimientos utilizados para resolver un problema, partiendo de la técnica **que domino, que no domino y que puedo concluir**, para resolver problemas interactuando con el docente,

En la actividad los estudiantes compartieron los resultados obtenidos mediante una plenaria aportando así, las dificultades y los logros alcanzados

En esta actividad se logró concluir que los estudiantes resolvieron el problema de manera creativa, desarrollando en ello la capacidad de plantearse otro método de solución, sin embargo, en algunos estudiantes manifestaron, que, si aplicaron los procedimientos, ya que dominan los pasos, propiedades, conceptos comprendido durante el proceso de aplicación de las sesiones de clase.

Posteriormente tomando en cuenta los procedimientos que utilizaron los estudiantes al resolver el problema, se explicó cómo resolver el problema utilizando el método de POLYA, el cual fue presentado en un papelógrafo pegado en la pizarra, mediante un esquema.

El cual tenía como propósito que los estudiantes conocieran el método para resolver los problemas siguiendo los pasos para solucionar, donde ellos comprendan y desarrollen un plan de solución.

Posteriormente se les orientó a los estudiantes que resolvieran un problema aplicando el método de Polya, aquí se evidenció que los estudiantes aplicaron los pasos, dando así solución a los problemas planteados.

Los estudiantes aducían que, al llevar una secuencia para resolver un problema, les conduce a conocer mejor el razonamiento, ya que se puede aplicar a otros problemas facilitando así el análisis y la comprensión.

En lo referido al objetivo cuatro

Además de las estrategias aplicadas en las sesiones, se dejan como propuesta dos estrategias, para que sean utilizadas en el futuro por docentes si lo consideran pertinente y de acuerdo a las necesidades presentadas en el desarrollo del aprendizaje del estudiante.

Cabe destacar, que las estrategias se habían aplicado en el primer semestre del presente año lectivo 2016 en la asignatura de investigación aplicada, y estas fueron tomadas y modificadas en base a los primeros resultados obtenidos y así poder efectuar esta investigación.

De igual manera que otros estudiantes de la carrera las puedan retomar y mejorar en futuros trabajos de investigación. Por ende, no se puede emitir conclusiones al respecto ya que quedan como propuesta

VI. Conclusión

En este capítulo, se dan a conocer las conclusiones a las que se llegó después de finalizar el proceso de investigación, tomando como parámetro los objetivos propuestos.

- ✓ Los estudiantes tienen conocimientos sobre relaciones de orden, sin embargo, presentan dificultad en el manejo de los símbolos, la aplicación de las propiedades y llevar el problema a un lenguaje algebraico, en los trabajos revisados se evidenció que confunden el signo mayor del menos.
- ✓ En las entrevistas realizadas, se constató que los estudiantes dominan parcialmente el concepto de desigualdad, pero no logran precisar con exactitud dicho concepto, pues divagan al dar las respuestas a preguntas realizadas, algunos comentaron que son diferentes, otros lo relacionan con la solución de ecuaciones.
- ✓ Se constató que las estrategias aplicadas permitieron en los estudiantes relacionara la teoría con la práctica y que lograran plantear en los grupos de trabajo sus propias ideas, llegando así a consenso.
- ✓ Se evidenció que los estudiantes no tienen una concepción clara del concepto de inecuación lineal, ya que para dar una definición recurren a explicar el conjunto solución, haciendo énfasis en que no se obtiene un único valor sino un conjunto de valores.
- ✓ En base a los resultados obtenidos se evidenció que en el trabajo realizado con inecuaciones lineales muchas veces es reducido a un algoritmo repetitivo, es decir, se realizan manipulaciones y operaciones algebraicas que buscan “despejar” una variable, tal como se hace para las ecuaciones, lo cual ocasiona que algunos estudiantes a pesar de ser capaces de encontrar el conjunto

solución no consigan justificar el algoritmo utilizado y que las inecuaciones lineales carezcan de significado. La forma en que trabajan los estudiantes es el reflejo de como los docentes les enseñan.

- ✓ Los resultados obtenidos de las estrategias aplicadas se puede decir que fueron variados, ya que en algunos estudiantes se logró ver como ellos trabajaban, demostrando interés en hacer lo orientado, por ende se clasifican como satisfactorios, pero en otros estudiantes se constató el desinterés que demostraron por trabajar de forma consciente y aplicar sus conocimientos ya en algunos momentos manifestaron no realizar los ejercicios por no entenderle, pero la realidad era que no querían hacer el mínimo esfuerzo, sino esperar los resultados de los demás grupos.

- ✓ La aplicación del tema a la solución de problemas se observó que es incipiente, pues si se les da el ejercicio de forma directa lo resuelven, pero hay apatía cuando ya tienen que analizar y emitir conclusiones.

VII. Recomendaciones

En el siguiente acápite se presentan las recomendaciones en base a la investigación realizada.

A docentes:

Implementar estrategias didácticas, donde los estudiantes apliquen los procedimientos en la resolución de problemas relacionados a inecuaciones lineales, para el desarrollo en la reconstrucción de su propio aprendizaje.

Trabajar la resolución de problemas en el contenido de inecuaciones lineales, utilizando los procedimientos que permitan un mejor análisis e interpretación y no trabajarse de manera habitual.

Propiciar en los estudiantes el desenvolvimiento y protagonismo en la reconstrucción del aprendizaje tomando en cuenta los conocimientos conocidos en la reconstrucción de un nuevo aprendizaje.

Aplicar estrategias didácticas donde los estudiantes desarrollen las capacidades de análisis y lecturas para resolver problemas matemáticos específicamente en el contenido de inecuaciones lineales.

A estudiantes universitarios:

Investigar sobre los procedimientos que utilizan los educandos en el proceso de aprendizaje de la matemática en inecuaciones lineales.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Trabajos citados

.Alexander, H. (04 de agosto de 2013). tipos de investigacion. (i. ramirez, Entrevistador)

Blandón Dávila, M. E., & Valdivia González, V. M. (2014). Metodología de la investigación, Documento base para docentes. Estelí, Estelí: UNAN - Managua / FAREM - Estelí.

Bosch, M. (1997). Matematicas 4 A. Barcelona: ALMADRABA S.L.

Cano García, E., Carbó Rubio, A., & Serrat Antolí, N. (2010). Organizarse es mejor. Habilidades, estrategias , técnicas y hábitos de estudios. España: GRAO, de IRIF, S.L.

Ernest F. Haeussler, J., & Paúl , R. S. (1996). Matemática para administración y economía. México.

Escribano, A. (2008). EI APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS una propuesta metodológica en Educación Superior. Madrid, España: NARCEA. S.A. .

Fidalgo, A. (08 de Octubre de 2007). innovacion educativa. Obtenido de <http://innovacioneductiva.wordpress.com/2007/10/08/metodologias-educativas>

Flores Morales, J. J. (2013). Actividades contextualizadas: una opción metodológica para fomentar la verbalización estudiantil. Revista Universitaria de UNAN-Managua FAREM-Chontales.

Franyutti, A. M. (2006). Metodología de la Investigación: Un nuevo enfoque. Hidalgo, Mexico: Lases Print.

Gonzalez, I. C. (s.f.). Metodología del Aprendizaje. Madrid : CULTURAL S.A.

Hernández Sampieri, R., Fernández Callado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). Metodología de la investigación (Cuarta Edición ed.). (N. Islas Lopez , Ed.) México, DF: McGraw-Hill.

Herraiz, J. a. (1998). Matematicas opcion A. Madrid: Santillana S.A..

Lopez, J. L. (2002). Mateamtica 3°. New York: Peñalara S.A.

MINED Nicaragua. (2016). <http://www.nicaraguaeduca.edu.ni>. Recuperado el 04 de Septiembre de 2016, de Comunidad Aulas Digitales Móviles: <http://www.nicaraguaeduca.edu.ni/av/course/view.php?id=30>

Ornelas, V. G. (2001). Estrategias de enseñanza aprendizaje . Mexivo D.F: Pax Mexico , libreria Carlos Cesarman , S.A..

Polya, G. (7 may. 2012). Cómo plantear y resolver problemas. En G. Polya, Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas.

Sampieri, R. H. (1991). Metodologia de la Investigacion. Mexico D:F: McGraw Hill..

Triola, M. f. (2004). Probabilidad y estadisticas. mexico: PERSON Educacion de Mexico S.A de C.V.

UNAN - Managua / FAREM - Estelí. (4 de Agosto de 2016). <http://www.farem.unan.edu.ni>. Recuperado el 24 de Agosto de 2016, de FAREM ESTELÍ: <http://www.farem.unan.edu.ni>

Zubia, O., Saldaña Garcia, V. Y., & G. E. (2005). Análisis y critica de la metodol6gia para la realizacion de planes regionales . Guanajuato, México.

IX. ANEXOS

Entrevista a estudiantes

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria

FAREM-Estelí

DATOS GENERALES

Nombre del entrevistado: _____

Colegio: _____

Nombre del entrevistador: _____

Modalidad: _____

Grado que cursa: _____

Fecha: _____

Objetivo

Constatar los procedimientos que utiliza utilizan los estudiantes de undécimo grado al resolver problemas en el contenido de desigualdades lineales

Apreciado estudiante estamos aplicando esta entrevista con el objetivo de recopilar información para nuestro trabajo de investigación basado en la resolución de problemas, es por ello que le pedimos su valioso apoyo al responder a las interrogantes indicadas.

- 1) ¿Cuáles son los procedimientos que utiliza usted para darle solución a un problema de inecuaciones lineales?

- 2) Al resolver problemas de inecuaciones lineales, ¿Cuáles son sus principales dificultades?
- 3) ¿Al resolver problemas justifica los procedimientos que utiliza en cada paso?
- 4) ¿Qué pasos aplica el docente para la resolución de problemas de inecuaciones lineales?
- 5) ¿Cuáles son sus principales habilidades para darle solución a un problema de inecuaciones lineales?

Entrevista a docentes

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA

UNAN.MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria

FAREM-Estelí

DATOS GENERALES

Nombre del entrevistado: _____

Colegio: _____

Modalidad: _____

Nombre del entrevistados: _____

Fecha: _____

Apreciado docente estamos aplicando esta entrevista con el objetivo de recopilar información para este trabajo de investigación el cual está basado en la resolución de problemas. De aquí que le pedimos su valioso apoyo.

- 1) ¿Qué procedimientos aplica usted para darles solución a un problema de inecuaciones lineales?
- 2) ¿Qué dificultad presentan los estudiantes al resolver problemas en inecuaciones lineales?
- 3) Los estudiantes al resolver problemas matemáticos, ¿Justifican los procedimientos que utiliza en cada paso?
- 4) ¿Cuál es la metodología que utiliza usted en la resolución de problemas de inecuaciones lineales?
- 5) ¿Qué habilidades necesita desarrollar el estudiante para resolver problemas de inecuaciones lineales?

6) ¿Cómo incide la aplicación de estrategias didácticas en el aprendizaje de los estudiantes en la resolución de problemas de inecuaciones lineales?

Estrategias didácticas

Estrategia 1

Nombre de la estrategia: La balanza de las inecuaciones.

Contexto: Instituto Nacional de Matriz y en el Instituto Ramón Alejandro Roque

Área: Matemática **Grado:** undécimo Fecha: _____

Temática: Procedimientos que utilizan los estudiantes en resolución de problemas en inecuaciones lineales.

Tiempo: 90

Objetivo: Establecer las propiedades de las inecuaciones lineales utilizando materiales del medio.

Contenido: Inecuaciones lineales

- Propiedades de inecuaciones lineales

Criterios de evaluación final.

- Muestra razonamiento lógico en la interpretación de las propiedades de inecuaciones lineales.
- Escribe los pasos de solución proceso en aplicación de propiedades en inecuaciones lineales.
- Practica orden, respeto, solidaridad y compañerismo durante la sesión de clase.

Fundamentación teórica:

Definición de inecuación lineal:

Una inecuación lineal en x , es una expresión que se puede transformar a una de las otras expresiones. Ejemplo

$$ax + b < 0$$

$$ax + b \leq 0$$

$$ax + b > 0$$

$$ax + b \geq 0$$

Donde la solución de una inecuación en x es un valor numérico de x para que la inecuación sea verdadera, resolver inecuaciones lineales su solución es similar a las ecuaciones lineales, con una importante excepción: que al multiplicar o dividir por una cantidad negativa, el signo de la inecuación se invierte.

Mediante un comentario con los estudiantes deduciremos ¿Qué significa resolver una inecuación lineal? anotando los aportes de los estudiantes en la pizarra para luego dar respuesta a la interrogante con la ayuda del docente.

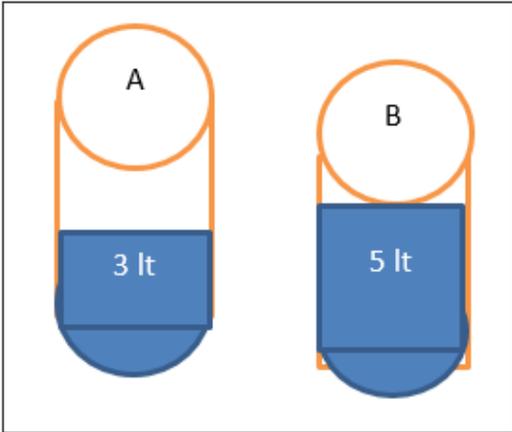
Significa encontrar los valores de la variable que cumpla con la inecuación lineal.

A diferencia de las ecuaciones lineales, las inecuaciones admiten más de un valor para la variable donde los valores se representan gráficamente como un intervalo.

Propiedades	Ejemplos
1 Si $a < b$ y $b < c$ entonces $a < c$	$2 < 4$ y $4 < 5$ entonces $2 < 5$
2 Si $a < b$ entonces $a + c < b + c$ y $a - c < b - c$	$2 < 4$ entonces $2 + 5 < 4 + 5$ y $2 - 5 < 4 - 5$
1 si $a < b$ y $c > 0$ entonces $ac < bc$ y $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$	$3 < 4$ y $5 > 0$ entonces $(3)(5) < (4)(5)$
2 si $a < b$ y $c < 0$ entonces $ac > bc$ y $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$	$3 < 4$ y $-5 < 0$ entonces $(3)(-5) > (4)(-5)$

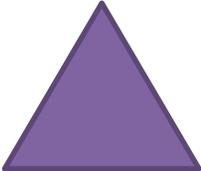
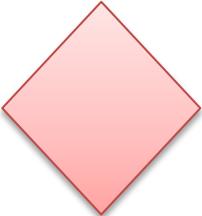
Sesión 1

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>I. Dar a conocer el objetivo de la estrategia a abordar durante la sesión de clase mediante exposición oral del docente.</p>	Docente	2 minutos
<p>II. Mediante la dinámica del teléfono, que consiste en formar a los estudiantes en círculo, en donde el docente plantea una frase, la cual rotará entre mujeres y hombres, ejemplo; “mi peluche” esta frase circulará. Con el fin de crear la motivación inicial dentro del aula de clase.</p>	Docente – Estudiantes	5 minutos
<p>III. Mediante la técnica del marcador caliente, se seleccionarán estudiantes, con el fin de conocer los conocimientos previos que poseen, mediante una serie de proposiciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Como es el valor monetario de la moneda de Nicaragua, con respecto a al dólar. ➤ En dimensiones territoriales como es Nicaragua con respecto a Costa Rica. ¿Cómo son? ➤ La distancia que existe de Nicaragua a Costa Rica, con relación a la distancia de Nicaragua a México. ¿Dónde es más largo? <p>Con estas situaciones se pretende, que el estudiante tome en cuenta lo siguiente:</p>	Docentes y Estudiantes	15 minutos

Actividades	Interacción	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> - Que las inecuaciones lineales solo se dan en valores numéricos - Las inecuaciones no existen en las cualidades como aspecto físico, en el tamaño, - Todo valor desconocido ya sea mayor, menor, igual corresponde a una incógnita que llamaremos x. 		
<p>IV. Después de haber culminado con la fase de exploración de conocimientos, se presentará en la pizarra a vista de todos, una lámina que contiene dos recipientes con agua de cantidad de volumen diferentes, en donde se les solicitará a los estudiantes que observen, analicen, comenten y emitan sus opiniones poniendo en práctica lo aprendido en la fase exploratoria, de manera de llegar a deducir el concepto de inecuaciones.</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> <p>10 Lt 10 Lt</p>  </div>	Estudiantes docente	

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>A través de esta esperamos obtener los siguientes resultados</p> <ul style="list-style-type: none"> • La capacidad de agua del recipiente A es igual a la capacidad de agua del recipiente B, $A=B$ es relación de números • El recipiente B contiene mayor cantidad de agua que el recipiente A, $B > A$ <p>$5Lt > 3 Lt$</p> <ul style="list-style-type: none"> • El recipiente A contiene menor cantidad de agua que el recipiente B, $A < B$ o <p>$3 Lt < 5 Lt$</p> <ul style="list-style-type: none"> • El recipiente A contiene menor cantidad de agua que el recipiente B, pero que ambos recipientes tienen la misma capacidad de almacenar agua, entonces $A \leq B$ • El recipiente B contiene mayor cantidad de agua que el recipiente B, pero que ambos recipientes tienen la misma capacidad de almacenar agua entonces $B \geq A$ • si el valor numérico de agua contenido en A le restamos el valor numérico del contenido de agua del recipiente de B obtenemos lo siguiente $A - B$ entonces, $3 Lt - 5Lt = -2$ deducimos que $A < 0$ • si al valor numérico de la parte que no contiene agua del recipiente de A le restamos el valor numérico de la parte que no contiene agua en el recipiente B obtenemos lo siguiente $A - B$, entonces $7 - 5 = 2$ de deducimos que $A > 0$ en cuanto al espacio que no contiene agua. 		

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>V. Tomando en cuenta los aportes brindados por los estudiantes el docente reforzará la definición:</p> <p>Definición de inecuación lineal:</p> <p>Una inecuación lineal en x, es una expresión que se puede transformar a una de las otras expresiones. ejemplo</p> $ax + b < 0$ $ax + b \leq 0$ $ax + b > 0$ $ax + b \geq 0$ <p>Donde la solución de una inecuación en x es un valor numérico de x para que la inecuación sea verdadera, resolver inecuaciones lineales su solución es similar a las ecuaciones lineales, con una importante excepción: que al multiplicar o dividir por una cantidad negativa, el signo de la inecuación se invierte.</p> <p>Mediante un comentario con los estudiantes deduciremos ¿Qué significa resolver una inecuación lineal? anotando los aportes de los estudiantes en la pizarra para luego dar</p>		10

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>respuesta a la interrogante con la ayuda del docente.</p> <p>Significa encontrar los valores de la variable que cumpla con la inecuación lineal.</p> <p>A diferencia de las ecuaciones lineales, las inecuaciones admiten más de un valor para la variable donde los valores se representan gráficamente como un intervalo</p>		
<p>VI. Dinámica de formación</p> <p>Se formarán equipos de cinco estudiantes de forma heterogénea, a través de la dinámica, “figuras geométricas” que consiste facilitar a los estudiantes una figura, en donde se agruparán según la figura semejante.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 20px;">   </div>	<p>Docente estudiantes</p>	<p>5 minutos</p>

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>VII. Estrategia de la balanza</p> <p>Esta estrategia tiene el propósito de que los estudiantes resuelvan inecuaciones lineales de manera manipulable y Con la interacción entre los docentes y estudiantes se establecerán las propiedades, las cuales servirán para complementar los procesos de solución de problemas.</p> <p>a). La cual consiste en facilitar a cada equipo de trabajo los siguientes materiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • una balanza elaborada con material del medio • Combo A (Monedas de 5 córdobas, 5 canicas y dos rollos de palillos de color rojo y blanco) • Combo B (5 monedas de 1 córdoba, 5 canicas y dos rollos de palillos de color amarillo y verde) • Combo C (5 monedas de 50 centavos, 5 canicas y dos rollos de palillos de color azul y morado) • Los palillos de colores que se utilizarán para deducir las propiedades. <p>B). Se les facilitará una guía de trabajo por equipo a resolver, en la cual se plantean cinco ejercicios:</p> <p>Ejercicio 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduzca al lado izquierdo de la balanza, una canica del combo A, y a la derecha de la balanza, una canica del combo B 	<p>Docente estudiantes</p>	<p>32 minutos</p>

Actividades	Interacción	Tiempo
<ul style="list-style-type: none"> • Introduzca al lado izquierdo de la balanza, dos monedas del combo A y a la derecha de la balanza, una del combo B • Introduzca al lado izquierdo de la balanza, una moneda del combo A y a la derecha de la balanza, tres monedas del combo B <p>Ejercicio 2</p> <p>✓ Ubique al lado izquierdo de la balanza, una moneda del combo A, y a la derecha de la balanza, dos monedas del combo B y al lado derecho de la balanza cuatro monedas del combo C.</p> <p>Ejercicio 3</p> <p>Ubique al lado izquierdo de la balanza, una moneda del combo A y a la derecha de la balanza tres monedas del combo B, y al lado izquierdo de la balanza cuatro monedas del combo c.</p> <p>Ejercicio 4</p> <p>El rollo de palillos de color rojo del combo A, se multiplicará por el rollo de color azul del combo c; del mismo modo el rollo de palillos de color amarillo del combo B se multiplicará por el rollo de palillos de color azul del combo c.</p> <p>Ejercicio 5</p>		

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>En el combo A hay un rollo de palillos de color blanco y en el combo B hay un rollo de palillos de color verde, multiplique a ambos por un rollo de palillos del combo C de color morado, identificado con el signo negativo.</p> <div data-bbox="443 508 961 1127" data-label="Diagram"> <p>The diagram shows a blue balance scale with two empty orange pans. Above the scale are three circles representing weights: the top-left circle contains 'A= 5', the top-right circle contains 'B= 1', and a central circle below them contains 'C= 0.50'.</p> </div> <p>Luego un estudiante de cada equipo compartirá el resultado obtenido del ejercicio determinado.</p>		
Orientación al deber	Docente, estudiantes	3 minutos

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>De manera individual aplicando responsabilidad, autonomía, respeto y dedicación resuelva las siguientes inecuaciones lineales justificando su solución.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El número más pequeño en el conjunto solución de $3x > 6$ es 3 • Las soluciones de $3x + 3 > 4$ son únicamente números enteros. 		
<p>Evaluación:</p> <p>Para concluir la primera sesión de clase se les pedirá a los estudiantes que, en una hoja de cuaderno, describan lo aprendido durante el desarrollo de la estrategia en el aula de clase.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Logros ✓ Dificultades ✓ Aspectos a mejorar 	<p>Docente, estudiantes</p>	<p>10 minutos</p>

Estrategia N°. 2

Nombre de la estrategia: Encontrando los intervalos

Área: Matemática **Grado:** undécimo **Fecha:** _____

Temática: Procedimientos que utilizan los estudiantes en resolución de problemas en inecuaciones lineales.

Tiempo: 90´

Objetivo: Identificar los intervalos de las inecuaciones lineales para resolver problemas matemáticos usando materiales del medio.

Contenido: Intervalos en las inecuaciones lineales

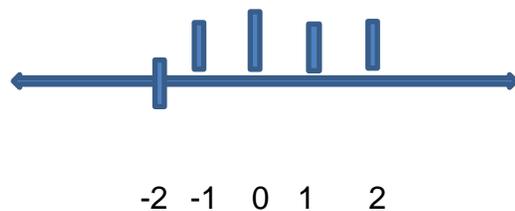
- Definición y gráficas.

Actividades	Interacción	Tiempo
I. Dar a conocer el objetivo de la sesión de clase mediante exposición oral del docente	Docente	3 minutos
II. A través de la orientación asignada en la sesión anterior revisar en la pizarra, con la dinámica la pelota preguntona. La cual consiste en hacer una pelota de papeles donde en cada uno se insertará un ejercicio asignada en la terea anterior, donde el docente golpeará un objeto que produzca sonido, y la pelota irá circulando por cada estudiante, cuando el docente deje de golpear, el estudiante seleccionado desplegará una hoja de la pelota y dará respuesta en la pizarra al ejercicio correspondiente.	Docente, estudiantes,	5 minutos
III. Haciendo uso de materiales didácticos como papelógrafo, los cuales se utilizarán para presentar a los estudiantes situaciones de la vida real como fase exploratoria de conocimientos previos donde ellos lleguen a descifrar los intervalos de inecuaciones lineales a desarrollar: A partir de las siguientes situaciones lea, analice y traduzca al lenguaje matemático: 1. La edad de Cristian es de 16 años y la edad de Omar es menor que la de Cristian, ¿la edad de Omar es?	Docente, estudiantes,	20 minutos

2. La nota mínima para aprobar el curso de matemática debe ser al menos de 60 puntos ¿con que puntaje apruebo el curso?
3. El MINSA comunica que se estará vacunando niños de 2 a 5 años de edad, en la comunidad de santa Isabel. ¿Qué niños serán atendidos?

Respuestas: 1) $(0,16]$ 2) $[60, 100)$ 3) $[2, 5]$

En seguida, ya ordenada la información obtenida sobre las situaciones planteadas de la vida real haciendo uso de la recta numérica el docente reforzará las ideas presentadas por los estudiantes.



¿Qué conjuntos podemos representar en la recta numérica?

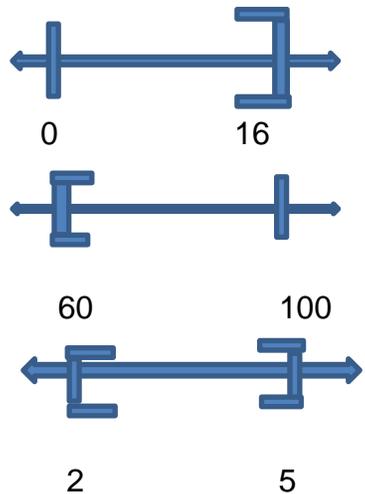
¿Hacia dónde tienden los números a la izquierda del cero?

¿Hacia dónde tienden los números a la derecha del cero?

¿Cuál es la utilidad de la recta numérica en la vida cotidiana?

¿A qué dimensión pertenece la recta numérica?

Posteriormente con los resultados obtenidos y de haber analizado las situaciones se procederá a graficar las situaciones, presentadas al inicio de la clase



IV. Tomando en cuenta los aportes brindados por los estudiantes y las aclaraciones realizadas, se explicará la definición de intervalos.

Definición: un intervalo es abierto si , está definida por los signos mayor o menor .($3 > 7$)

Docente

10
minutos

<p>Un intervalo es cerrado si la inecuación lineal está definida por el signo mayor o igual \geq [1 \geq 7]</p> <p>Un intervalo es semicerrado si: cuando la inecuación esta expresada de la siguiente manera si:</p> <p>$a < x \leq b$ (a, b]</p> <p>$a \geq x > b$ [a , b)</p>		
<p>V. Orientación al deber.</p> <p>Aplicando lo aprendido escriba y grafique los intervalos de las siguientes inecuaciones</p> <p>1. $-1 < x \leq 3$</p> <p>2. $4 \geq x > 1$</p>	<p>Docente</p>	<p>2 minutos</p>
<p>VI. Auto evaluación cualitativa individual.</p> <p>En una hoja de papel cada uno de los estudiantes, se auto evaluarán haciendo uso de las siguientes interrogantes.</p> <p>¿Cuáles fueron mis aciertos en las diferentes situaciones planteadas?</p>		<p>5 minutos</p>

<p>¿Qué desaciertos obtuve y cómo lo logré superarlos?</p> <p>Evaluación</p> <p>Constatar en los(as) estudiantes las habilidades para analizar las situaciones planteadas y su presentación gráfica.</p>		
---	--	--

Estrategia Didáctica N°. 3

Nombre de la estrategia: El rompecabezas de las inecuaciones.

Área: Matemática **Grado:** undécimo **Fecha:**

Temática: Procedimientos que utilizan los estudiantes en resolución de problemas en inecuaciones lineales.

Tiempo: 90´

Contenido: Inecuaciones lineales.

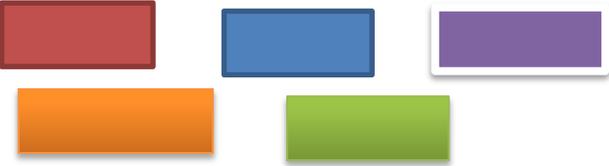
Ejercitación de problemas.

Criterios de evaluación final

- Muestra razonamiento lógico en la interpretación de las propiedades de inecuaciones lineales con una variable en resolución de problemas.
- Desarrolla el aprendizaje en el proceso de la aplicación de propiedades en inecuaciones lineales con una variable.
- Practica orden, respeto, solidaridad y compañerismo durante la sesión de clase.

Actividades		Interacción	Tiempo
I.	Dar a conocer el objetivo de la sesión de clase mediante exposición oral del docente	Docente	5 minutos
II.	Recordar el contenido anterior mediante la resolución de los ejercicios orientados en la sesión anterior, mediante la dinámica “ la ruleta mágica ” que contiene algunos nombres de los estudiantes, la cual se utilizará para seleccionar al que participará para que resuelva el ejercicio en la pizarra.	Docente, estudiantes	10 minutos
III.	<p>Como fase exploratoria se plantearán situaciones de la vida real con el fin de que los estudiantes se familiaricen con elementos a utilizar como lo es términos semejantes, inverso aditivo, el inverso multiplicativo.</p> <p>Estas situaciones evidenciarán la aplicación de las ecuaciones lineales con una variable en resolución de problemas.</p> <p>Por otra parte, es de cómo llevamos la teoría hacia la práctica.</p> <p>Para la participación de los estudiantes se realizará con la dinámica la ensalada de frutas, la cual consiste en que cada estudiante deberá decir el nombre de una fruta lo más rápido, ningún estudiante debe repetir el nombre de las frutas o que dilate más de dos segundos. Estudiante que falle deberá participar.</p> <p>A continuación, se presentan las diferentes situaciones:</p>	Docente, estudiantes	5 minutos

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>✓ ¿Cuáles de las siguientes figuras son semejantes?</p>  <p>✓ Un estudiante viaja de Nicaragua a Honduras, ¿Cómo es el estudiante en Honduras, extranjero o natal?</p> <p>✓ ¿Cuál es el inverso multiplicativo de $\frac{9}{4}$ y $\frac{5}{7}$?</p> <p>✓ Verifique si es falso o verdadero $(4)(-2) > (3)(-2)$</p> <p>Las opiniones serán anotadas por los estudiantes en un papelógrafo pegado en la pizarra para luego interactuar y quedar claro exponiendo sus ideas</p> <p>Con el desarrollo de esta actividad se tiene como objetivo preparar al estudiante en la aplicación del algoritmo para resolver problemas en inecuaciones lineales con una variable.</p>		

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>IV. Seguidamente se pasará a la formación de los equipos de trabajo que se realizará mediante tarjetas de color (cinco colores diferentes), los cuales se agruparán de acuerdo al color semejante.</p>  <p>En esta actividad se desarrollará la estrategia del rompecabezas, tiene como finalidad la aplicación de algoritmo para resolver problemas en inecuaciones lineales con una variable.</p> <p>Materiales a usar</p> <p>Papel bond</p> <p>Masking tape</p> <p>Tarjetas</p> <p>Guía de trabajo</p> <p>El rompecabezas</p> <ul style="list-style-type: none"> • La presente estrategia trata de que los estudiantes completen el siguiente rompecabezas a través de la inecuación planteada en un papelógrafo en la pizarra donde la resolverán primeramente en los 	<p>Docente, estudiantes</p>	<p>25</p>

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>grupos asignados anteriormente.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posteriormente serán presentadas por estudiantes de cada grupo en la pizarra. • El problema se resolverá en la pizarra en conjunto con todos los estudiantes completando, cada espacio en blanco con tarjetas anteriormente elaboradas que sean las correctas para dar solución al problema. <p>Rompecabezas planteados</p> <p>$3x + 2 > 3$</p> <p>$\bigcirc + \bigcirc - \bigcirc > \bigcirc - \bigcirc$ aplique el axioma de la adición</p> <p>$\bigcirc + \bigcirc > \bigcirc$ reste términos semejantes</p> <p>$\bigcirc > \bigcirc$</p> <p>$\bigcirc \times \bigcirc > \bigcirc \times \bigcirc$ multiplique por el inverso</p> <p>$\bigcirc > \bigcirc$ describa el intervalo de solución</p> <p>$5x + 10 > 7x + 20$</p> <p>$\bigcirc + \bigcirc > \bigcirc + \bigcirc$ aplique el inverso aditivo</p>		

Actividades	Interacción	Tiempo
<p> $\bigcirc - \bigcirc + \bigcirc > \bigcirc - \bigcirc + \bigcirc$ reste términos semejante $\bigcirc + \bigcirc > \bigcirc + \bigcirc$ multipliqué el inverso aditivo $\bigcirc + \bigcirc - \bigcirc > \bigcirc - \bigcirc$ reste términos semejantes $\bigcirc > \bigcirc$ aplique el inverso multiplicativo $\bigcirc \times \bigcirc > \bigcirc \times \bigcirc$ multiplicar el producto a ambos lados $\bigcirc > \bigcirc$ intercambia el signo $\bigcirc < \bigcirc$ escriba el intervalo de solución. </p> <p>En la resolución de los ejercicios planteados en la guía de trabajo el estudiante describirá el procedimiento realizado para la resolución de los ejercicios.</p> <p>Posteriormente aclarar dudas donde el estudiante presentó dificultades parte del docente de tal forma que el estudiante capte la intencionalidad del proceso realizado.</p>		

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>Orientación al deber</p> <p>De manera individual aplicando responsabilidad, autonomía, respeto y dedicación resuelva las siguientes inecuaciones lineales, describiendo los procedimientos de solución.</p> <ul style="list-style-type: none"> • $4x + 6 > 6x + 7$ • $5x + 10 > 5$ <p>Evaluación</p> <p>Seguidamente la sesión de clase será evaluada por los docentes y estudiantes, haciendo uso de tarjetas de colores facilitadas por los docentes para que ellos respondan a la interrogante planteada.</p> <p>¿Qué otro método puede utilizar usted para resolver los ejercicios de inecuaciones lineales?</p> <p>¿Cómo evalúa el proceso de la estrategia planteada?</p> <p>¿Creé usted que puede utilizar los procedimientos ejercitados en otro contenido?</p>		

Estrategia N°. 4

Nombre de la estrategia: Jugando con inecuaciones lineales

Área: Matemática **Grado:** undécimo **Fecha:**

Temática: Procedimientos que utilizan los estudiantes en resolución de problemas en inecuaciones lineales.

Tiempo: 45´

Contenido: Inecuaciones lineales

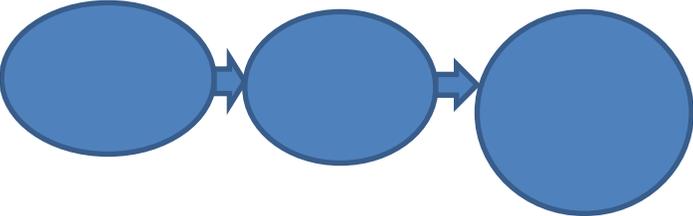
Resolución de problemas

Criterios de evaluación final.

- Resuelve problemas de inecuaciones lineales. .
- Describe el proceso realizado para resolver problemas
- Practica orden, respeto, solidaridad y compañerismo durante la sesión de clase.

Esta sesión se dedicará a:

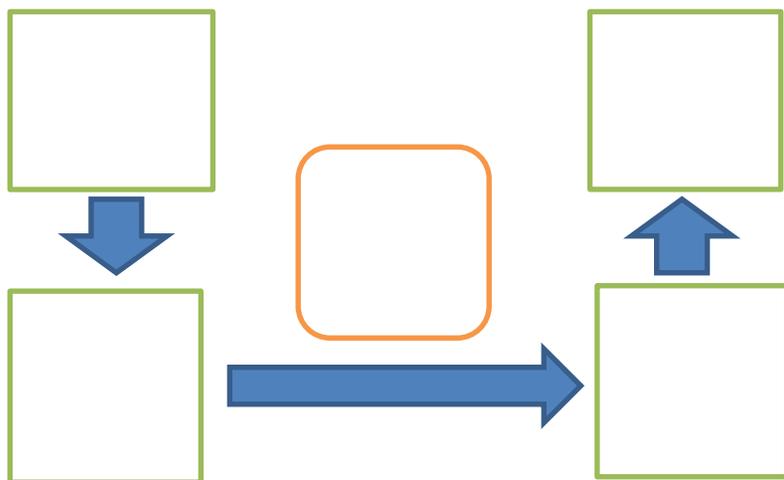
- Resolver problemas basados en inecuaciones lineales.
- Valorar los procedimientos empleados por los estudiantes al resolver inecuaciones lineales

Actividades	Interacción	Tiempo
<p>I. Recordar el contenido anterior mediante resolución de la actividad orientada en la sesión anterior (tarea) pasando a un estudiante a la pizarra con el objetivo de retroalimentar la actividad realizada.</p>	Estudiante, docente	5
<p>II. La formación de los equipos de trabajo, al inicio de clase se le brindará tarjetas de colores enumeradas del uno al cinco, los cuales se formarán de acuerdo al número correspondiente.</p> <p>Para resolver los problemas planteados implementaremos la técnica, que domino, que no domino y que puedo concluir.</p>  <p>Con la resolución de problemas, verificaremos el aprendizaje alcanzados por los estudiantes y evaluar la funcionalidad de las estrategias aplicadas.</p>	Estudiante, docente	5
<p>III. De acuerdo a la organización de los grupos se procede a la resolución del problema planteado:</p> <p>En el Instituto Nacional de Madriz los costos fijos por semestre que incurren la elaboración de insignias para estudiante son de 8 000 córdobas, aparte de esto cada uno de las insignias para estudiante tiene un costo de elaboración de 15 córdobas. Si el estudiante paga 20 córdobas ¿Cuántas insignias deben elaborarse para</p>	Estudiante	15

empezar a obtener utilidad?

Posteriormente se les pedirá a los estudiantes que presenten en plenaria los procedimientos que aplicaron al resolver el problema planteado a través de la técnica, (Que domino, Que no domino, Que puedo concluir), se elegirá de manera aleatoria un integrante de cada equipo para que comparta de qué manera resolvieron el problema.

IV. Tomando en cuenta los procedimientos que utilizaron los estudiantes al resolver el problema, el docente explicará cómo resolver el problema utilizando el método de POLYA, el cual será presentado en un papelógrafo pegado en la pizarra. Mediante un esquema



<p>V. Nuevamente se organizarán los estudiantes por meses de cumpleaños. A cada estudiante se le entregará un papel en donde escribirán el mes en que nació de manera que se formen seis equipos de trabajos.</p> <p>En los equipos organizados resuelva la siguiente situación problemática con inecuaciones lineales utilizando el Método Polya.</p> <p>La ladrillera La Esperanza fabrica ladrillos en Santa Isabel, si el costo por unidad es de 3 córdobas y el precio de venta es de 5 córdobas, asumiendo que los costos fijos son de 3000 córdobas diarios ¿cuantos ladrillos deben vender por día para obtener ganancia?</p>		
<p>V. En plenaria se evalúa la actividad realizada expresando las debilidades y fortalezas</p> <p>El docente aclara dudas a través de los trabajos realizados por los estudiantes.</p>	<p>Docente, estudiantes</p>	<p>15</p>
<p>VI. Evaluación</p> <p>VII. Al terminar la sesión de clase los estudiantes en una hoja de color bridada por los docentes responderán las siguientes preguntas manera individual.</p> <p>¿Cuál es su nuevo aprendizaje al resolver problemas matemáticos?</p> <p>¿Qué conocimientos cree usted, que fueron de mucha importancia?</p> <p>¿Qué sugerencia le puede dar al docente de matemática al desarrollar el contenido de resolución de problema?</p> <p>¿Cree que es necesario aplicar el método abordado en resolución de problemas?</p>	<p>Docente estudiantes</p>	<p>5</p>

Estrategias didácticas propuestas.

Datos generales

Disciplina: Matemática **Grado:** 11mo **Fecha:**

N° y título de la unidad: VI resolvamos inecuaciones.

Nombre de la estrategia: "Resolvamos problemas de inecuaciones lineales"

Contexto: Instituto Nacional de Matriz e Instituto Ramón Alejandro Roque Ruiz.

Temática: Inecuaciones lineales- Resolución de problemas

Tiempo: 90 minutos.

Objetivo:

- Resolver problemas correctamente en inecuaciones lineales.
- Familiarizar al estudiante con la traducción y la interpretación de lenguaje matemático y como estos inciden en la vida cotidiana.

Criterios de evaluación:

- Analiza el problema
- Verifica el alcance de logros
- Practica: orden, aseo respeto y solidaridad.

Fundamentación teórica:

Definición de inecuación lineal.

Una inecuación lineal en x , es una ecuación que se puede escribir de la forma $ax + b = 0$ donde $a \neq 0$

Han existido métodos para resolver ecuaciones desde el tiempo de los babilonios (2000 a.C.), que describieron ecuaciones en palabras en lugar de variables x , y , y otras que usamos hoy en día. Los avances para hallar soluciones de ecuaciones tuvieron lugar en Italia, en el siglo XVI y continuaron por el mundo hasta bien

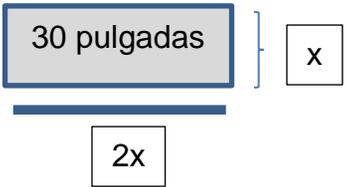
entrado en el siglo XIX. En nuestro tiempo, se emplean computadoras para aproximar soluciones de ecuaciones muy complicadas.

Las desigualdades que contienen variables han alcanzado el mismo nivel de importancia que las ecuaciones y se usan extensamente en aplicaciones de matemáticas.

Introducción

La siguiente estrategia está enfocada en el aprendizaje basado en resolución de problemas de inecuaciones lineales donde se requiere que los estudiantes apliquen correctamente pasos a seguir.

Actividades a realizar	Interacción	Tiempo
<p>Dar a conocer la temática a trabajar, el objetivo de la clase y los materiales que se estarán utilizando, así mismo dar orientaciones generales.</p>	<p>Docente</p>	<p>5 minutos</p>
<p>Posteriormente mediante el uso de la dinámica se procederá a analizar las diferentes aplicaciones que tienen en la vida diaria las inecuaciones, en particular las inecuaciones lineales. a través de las siguientes interrogantes,</p> <p>¿Dónde puede usted aplicar las inecuaciones en la vida diaria?</p> <p>¿Cómo puedo expresar la expresión algebraicamente al lenguaje natural $3x < 8$?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si al triple de la edad de Carlos se le restan 10 años, resulta mayor que si al doble de la edad del mismo se le suman 3 unidades, <p>¿Cuál sería la solución de enunciado anterior?</p> <p>Dinámica</p> <p>Cola de vaca, sentados en un círculo, el coordinador se queda en el centro y empieza haciendo una pregunta a cualquiera de los participantes. La respuesta debe ser siempre cola de vaca. Todo el grupo puede reírse menos el que está respondiendo. Si se ríe pasa al centro y da una prenda. Si el compañero que esta al centro se tarda mucho en preguntar da una prenda.</p> <p>El docente realizará las aclaraciones pertinentes en caso que los estudiantes no expresen</p>	<p>Docente, estudiantes</p>	<p>15 minutos</p>

correctamente del lenguaje natural al algebraico o viceversa.						
<p>Seguidamente mediante el uso de un papelógrafo, se le presentará un problema de inecuación lineal relacionado con la vida diaria, El estudiante deberá estudiar cuidadosamente la situación</p> <p>Encontrar las dimensiones de una lámina rectangular de madera de 30 pulgadas de perímetro, si su largo es de 3 pulgadas más que el doble de su altura.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>El estudiante deberá tener en cuenta las siguientes definiciones para resolver el problema.</p> <table border="1" data-bbox="415 865 1293 1377"> <thead> <tr> <th style="background-color: #00aaff; color: white;">Definición</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Perímetro: Es la suma de las longitudes de cada uno de sus lados.</td> </tr> <tr> <td>El perímetro está dado por la fórmula dos veces la base más dos veces la altura, $2.b+2.h=30$</td> </tr> <tr> <td>rectángulo, es una figura geométrica de cuatro lados y que sus lados opuestos son iguales (ejemplo de rectángulos un cuaderno, una puerta)</td> </tr> </tbody> </table>	Definición	Perímetro: Es la suma de las longitudes de cada uno de sus lados.	El perímetro está dado por la fórmula dos veces la base más dos veces la altura, $2.b+2.h=30$	rectángulo, es una figura geométrica de cuatro lados y que sus lados opuestos son iguales (ejemplo de rectángulos un cuaderno, una puerta)	Docente, estudiantes	20 minutos
Definición						
Perímetro: Es la suma de las longitudes de cada uno de sus lados.						
El perímetro está dado por la fórmula dos veces la base más dos veces la altura, $2.b+2.h=30$						
rectángulo, es una figura geométrica de cuatro lados y que sus lados opuestos son iguales (ejemplo de rectángulos un cuaderno, una puerta)						

Solución

Primeramente, se pasará a un estudiante a la pizarra donde deberá identificar las cantidades desconocidas en termino de variable, de otra manera deberá de traducir al lenguaje algebraico. Si el largo (base) es tres pulgadas entonces desconozco la altura y todo valor que se desconoce lo llamaremos x

Posteriormente se pasará a otro estudiante de manera voluntaria, el cual deberá plantearse una ecuación que relacione las cantidades desconocidas. X es la altura, pero que su largo es 3 pulgadas más que el doble de su altura. La longitud es:

$$2x + 3$$

Después de haber planteado la ecuación se solicitará a otro estudiante, el cual debe proceder a dar solución encontrando los valores que satisfacen a la incógnita x .

Para esto se debe tener en cuenta que el perímetro es:

$$2b + 2h = 30$$

Entonces queda de la siguiente manera:

$$2(2x + 3) + 2x$$

Ahora se debe ejecutar la resolución de la ecuación

<p>$: 2(2x+3)+2(x)=30$</p> <p>$4x+6+2x=30$ sumando términos semejantes tenemos que $6x+6=30$, siguiendo con el proceso tenemos que $6x+6-6=30-6$ en este caso se aplicó inverso aditivo a ambos lados: $6x=24$ para encontrar la incógnita x se aplica el inverso multiplicativo a 6, para esto es necesario invertir la fracción, suponiendo que 6 está dividido por la unidad; $\frac{1}{6}(6x)=24(\frac{1}{6})$</p> <p>Donde x es igual a 4 entonces $x=4$.</p> <p>En este caso hemos respondido de manera que se ha encontrado el valor para x.</p> <p>Para brindar un veredicto final es necesario hacer la comprobación de modo que:</p> <p>Si $x=4$ entonces la longitud vale $2(4)+3=11$.</p> <p>Entonces se concluye que de acuerdo a la definición del rectángulo que sus dos lados opuestos son iguales esto es verdadero.</p>		
<p>Seguidamente se formarán equipos de trabajos donde se le brindará una tarjeta de color a cada estudiante, cada equipo se formara de acuerdo al color.</p> <p></p>	Estudiantes, estudiantes	5 minutos
<p>Se trabajarán los siguientes ejercicios, los cuales serán brindados por el docente en una guía de trabajo.</p> <p>Cada grupo tendrá un ejercicio diferente, con el fin de que cada grupo comparta la resolución del</p>	Docente, estudiantes	20 minutos

problema.		
Finalmente los estudiantes compartirán la resolución de los problemas mediante la estrategia el CAFE, donde cada grupo estará ubicada en cada esquina de la sección y expondrá la solución del problema en un papelógrafo, el grupo elegirá a un coordinador para que explique la resolución de los problemas y el resto de estudiantes visitará a los demás grupos de modo que al final del recorrido todos tengan los problemas planteados resueltos.	Estudiantes, estudiantes	15 minutos
<p>Evaluación</p> <p>De forma voluntaria pedir a los estudiantes que valoren las cuatro sesiones de clases abordadas e identificar</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Logros ▪ Dificultades ▪ Alternativas para mejorar 	Docentes, Estudiantes	5 minutos
Tarea: Pedir a los estudiantes que planteen y resuelvan un problema basado en su entorno en el contenido de estudio	Docente, estudiantes	5 minutos

DATOS GENERALES

Disciplina: Matemáticas **Grado:** Undécimo **Fecha:**

N° y título de la unidad: VI” Resolvamos inecuaciones”

Nombre de la estrategia: “Aplicamos Polya para resolver problemas”

Tiempo de aplicación: 2 h/c

Contenido: Inecuaciones lineales-Resolución de problemas

Competencia de grado: Resuelve inecuaciones lineales, cuadráticas, racionales y con valor absoluto de acuerdo a sus características y propiedades en problemas de su entorno.

Fundamentación teórico

Han existidos métodos para resolver inecuaciones lineales con una variable desde el tiempo de los babilónicos (2000 a, C.) que escribieron inecuaciones en palabras en lugar de variables.

Método de Polya

Este método está enfocado a la solución de problemas matemáticos, por ello nos parece importante señalar alguna distinción entre "ejercicio" y "problema". Para resolver un **ejercicio**, uno aplica un procedimiento rutinario que lo lleva a la respuesta. Para resolver un **problema**, uno hace una pausa, reflexiona y hasta puede ser que ejecute pasos originales que no había ensayado antes para dar la respuesta.

Pasos del método

1. Entender el problema.
2. Configurar un plan
3. Ejecutar el plan
4. Mirar hacia atrás

Objetivo de aprendizaje

- Dar a conocer el método de Polya como solución a los problemas.
- Impulsar el uso del método de Polya como estrategia en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Criterios de evaluación:

Analiza el problema

Verificar el alcance de los logros

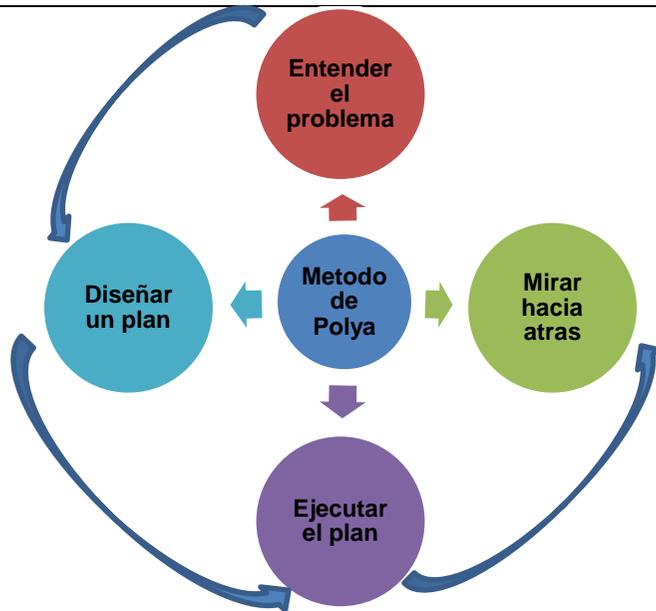
Practica orden, aseo y responsabilidad

.Introducción

Presentar en esquema donde se explique el método de resolución de problema, específicamente Polya y que sirva como herramienta al estudiante para solucionar problemas en el contenido de inecuaciones lineales para que los educandos construyan su propio aprendizaje.

.

Actividades a realizar	Interacción	Tiempo
Dar a conocer la temática a trabajar, el objetivo de la clase y los materiales que se estarán utilizando, así mismo dar orientaciones generales.	Docente	5 minutos
Solicitar de forma voluntaria a dos estudiantes que realicen y comenten el problema que se les orientó que plantearan de tarea. El docente realizará intervenciones cuando sea necesario y aclarara dudas	Docente, estudiantes	10 minutos
Posteriormente el docente aclara dudas presentadas por los estudiantes, si hubiera, en la resolución del problema. Seguidamente el docente explicará que se les presentará el método para resolver problemas el cual tiene por nombre Polya donde se explicara la aplicación.	Docentes estudiantes	10 minutos
Mediante un esquema dibujado en un papelografo se les presentara a los estudiantes el método de Polya, para que se familiaricen y adapten al cambio de aprendizaje.	Docente estudiantes	15 minutos



En el esquema se muestran los pasos para resolver los problemas siguiendo donde el docente explicará el método a desarrollar.

Se le harán las siguientes preguntas.

¿Qué es un método?

¿A aplicado alguna vez el método de Polya?

<p>¿De qué trata el método de Polya?</p> <p>El docente realizará las aclaraciones pertinentes en caso que los estudiantes no tengan claro el método a desarrollar.</p>		
<p>Haciendo uso de papelógrafo se presenta una situación: basa en resolución de problemas donde el estudiante deberá analizar y aplicar los pasos según el método de Polya.</p> <p>En Santa Isabel una empresa invierte 5000 C\$ en la elaboración de adobes para construcción de casas con costo fijo de 3 C\$ y el precio de salida es de 5 C\$, ¿Cuánto debe invertir para seguir teniendo utilidad?</p> <p>Mediante la dinamica el lapiz hablante se solicitara a un estudiante que pase a la pizarra y aplique el primer pasos según el metodo de Polya.</p> <p>Entender el problema</p> <p>En este caso el estudiante debe tener en cuenta que este problema está basado a la vida real y que se invierte cierta cantidad de dinero, por otra parte de que el valor de</p>	<p>Docente, estudiante</p>	<p>20 minutos</p>

salida es mayor que el costo fijado.

Seguidamente tomar en cuenta según los costos fijados ya que existe una diferencia que corresponde a un valor desconocido llamado x y que dentro de la inversión se fijó un valor.

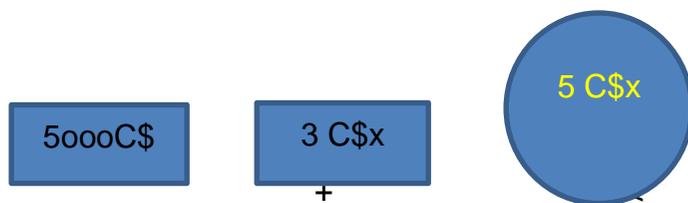
Posteriormente con la misma dinámica se le pedirá a otro estudiantes que aplique el segundo paso de Polya

Diseñar un plan

Se debe establecer que $3 < 5$ y según el costo invertido se suma lo fijado

Entonces esto es posible de llegar a plantearse que:

$$5000C\$ + 3C\$ < 5C\$$$



Seguidamente con la dinámica se procedera a elegir a otro estudiante a resolver el tercer paso

Ejecutar el plan

Ahora nos vamos al proceso de resolver la ecuación:

$$5000C\$ + 3C\$x < 5C\$x = 5000 + 3 - 3 < 5x - 3x \text{ aplicando el inverso aditivo, esto es}$$

$$5000 + 0x < 2x$$

$$5000 < 2x \text{ para obtener el valor de } x \text{ aplicamos el inverso aditivo, } 5000\left(\frac{1}{2}\right) < 2x\left(\frac{1}{2}\right)$$

$$2500 < x$$

Y para culminar el problema se elegirá a un estudiante para que resuelva el paso siguiente.

Mirar hacia atrás Comprobación: $5000+3(2500) < 5(2500) = 12500=12500$

Entonces se puede concluir que para poder tener utilidad los precios deben de ser menores o igual que cinco

La formación de equipos de trabajo, se hará mediante una tómbola donde las tarjetas estarán enumeradas del 1 al 5, el cual los grupos se formaran de acuerdo al número escrito en la tarjeta el cual extraerán los estudiantes.



Estudiantes

5 minutos

Seguidamente formadas los equipos de trabajos se les brindara a cada grupo un problema donde los estudiantes lo resolverán aplicando el método anteriormente estudiado.

Se trabajarán 5 problemas donde cada grupo tendrá uno.

- a) 4 más el triple de un número es menor o igual a 8
- b) Si la temperatura en el municipio de Somoto, durante un período de 24 horas osciló entre los 95 °F y 100 °F ¿Cuál fue la variación en grados Celsius si

Estudiantes

2' minutos

$$F=9/5C+32?$$

- c) Para ingresar a la universidad, un estudiante debe obtener un promedio final que este entre 90 y 100 puntos en tres exámenes de admisión, si en el dos primeros obtuvo 80 y 83 respectivamente ¿Cuánto podría obtener en el tercer examen para ingresar a la universidad?

- d) El doble de un numero menos 29 es menor o igual a 3 veces dicho número.

- e) Una fábrica de ladrillos con un precio unitario de venta de C\$ 5 y un costo por unidad de C\$ 15. Si los costos fijos son de C\$1000, calcule el número mínimo de unidades que deben ser vendidas para que la compañía tenga utilidades.

Mediante la técnica del TOUR los estudiantes expondrán la solución de cada problema, donde estarán ubicados en cada esquina, cada estudiante anotará la solución de cada uno de los problemas resueltos por los demás compañeros, además se elegirá a un estudiante de otro grupo, que exprese otra forma de solución de los problemas.

Evaluación

Mediante la técnica del FODA los estudiantes brindaran sus comentarios de acuerdo a la solución de los problemas usando el método de Polya.

Fortaleza ¿Qué domino?	Oportunidades ¿Qué debo mejorar?
Debilidades ¿Qué se me dificulta	Amenazas ¿En qué me perjudicara?

Finalmente se despedirá la sesión evaluando la clase.

- Logros
- Dificultades
- Alternativas de solución.

Docentes, estudiantes

10 minutos

Unidad Número V: Inecuaciones

Tomado del programa de Undécimo grado del MINED

Contenidos de la Unidad de Inecuaciones

NOMBRE DE LA UNIDAD : RESOLVAMOS INECUACIONES

NÚMERO DE LA UNIDAD : V

TIEMPO SUGERIDO : 23 HORAS / CLASES

Competencia de Grado:

1. Resuelve inecuaciones lineales, cuadráticas, racionales y con valor absoluto de acuerdo a sus características y propiedades en problemas de su entorno.

Competencia de Ejes Transversales:

1. Manifiesta respeto a la diversidad y a la dignidad humana al relacionarse con las personas en un ambiente pluralista a fin de contribuir a una cultura de paz.

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
1	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Resuelve problemas de su entorno relacionados a inecuaciones con una variable y sus propiedades. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inecuaciones lineales, cuadráticas y racionales. ▪ Definición. Conjunto solución. Gráfica. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observa y escucha los videos: “Ecuaciones e inecuaciones”, “Las inecuaciones” para iniciar con el desarrollo del contenido. ▪ Con ayuda del docente, concluye que: <ul style="list-style-type: none"> - Una inecuación es una desigualdad en la que aparece una incógnita. La solución de una inecuación es, por lo general, un intervalo o la unión de intervalos de números reales. ▪ Explicar la diferencia de desigualdad e inecuación con los siguientes ejemplos: 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verificar que las y los estudiantes resuelven problemas de su entorno relacionados a inecuaciones con una variable y sus propiedades.

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<p>1. $3 < 7$</p> <p>2. $-2 > -5$</p> <p>3. $x \leq 2$</p> <p>4. $x-3 \geq y$</p> <p>Las desigualdades 3 y 4 son inecuaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Las inecuaciones se clasifican atendiendo al número de incógnitas y al grado de la expresión algebraica que aparece en ellas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconoce la importancia del trabajo en equipo cooperativo. ▪ Practica normas de conducta y convivencia de paz

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación										
			<table border="1" data-bbox="918 483 1579 1085"> <thead> <tr> <th data-bbox="918 483 1220 603">INECUACIÓN</th> <th data-bbox="1220 483 1579 603">TIPO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="918 603 1220 722">$4x-3 > 2x +5$</td> <td data-bbox="1220 603 1579 722">1º grado; 1 incógnita.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="918 722 1220 842">$x-1 \geq y$</td> <td data-bbox="1220 722 1579 842">1º grado; 2 incógnita</td> </tr> <tr> <td data-bbox="918 842 1220 962">$x^2-5x \leq 4$</td> <td data-bbox="1220 842 1579 962">2º grado; 1 incógnita.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="918 962 1220 1085">$xy-3 > 0$</td> <td data-bbox="1220 962 1579 1085">2º grado; 2 incógnita.</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="828 1161 1646 1361">▪ Resolver una inecuación es encontrar los valores de la incógnita para los cuales se cumple la desigualdad. El método para resolver una inecuación es similar al utilizado para resolver ecuaciones, tomando en cuenta 	INECUACIÓN	TIPO	$4x-3 > 2x +5$	1º grado; 1 incógnita.	$x-1 \geq y$	1º grado; 2 incógnita	$x^2-5x \leq 4$	2º grado; 1 incógnita.	$xy-3 > 0$	2º grado; 2 incógnita.	con sus compañeros.
INECUACIÓN	TIPO													
$4x-3 > 2x +5$	1º grado; 1 incógnita.													
$x-1 \geq y$	1º grado; 2 incógnita													
$x^2-5x \leq 4$	2º grado; 1 incógnita.													
$xy-3 > 0$	2º grado; 2 incógnita.													

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<p>las propiedades de las desigualdades.</p> <p><i>Si $a < b$, entonces $a - b < 0$</i></p> <p><i>Si $a > b$, entonces $a - b > 0$</i></p> <p><i>Si $a \leq b$, entonces $a - b \leq 0$</i></p> <p><i>Si $a \geq b$, entonces $a - b \geq 0$</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resuelva inecuaciones de manera que las represente gráficamente y en forma de intervalos. <ol style="list-style-type: none"> 1. $x + 7 > 9$ 2. $2x + 3 \leq x + 6$ 3. $-6x + 7 \geq x + 9$ 4. $-6x \leq -72$ 	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<p>5. $\frac{1}{3}x - 9 > \frac{2}{3}x + 6$</p> <p>6. $-6x + 9 < -2x + 8$</p> <p>Resuelva problemas aplicando desigualdades.</p> <p>1. ¿Qué números satisfacen las condiciones dadas?</p> <p>a. El doble de un número menos 3 es mayor que -6</p> <p>b. 5 más el triple de un número es menor o igual a 7.</p> <p>c. 15 reducido por el triple de un número es menor o igual a $\frac{1}{2}$.</p> <p>d. El doble de un número menos 5 es mayor o igual a 4 veces dicho número.</p>	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<p>2. Una microempresa fabrica camisetitas con un precio unitario de venta de C\$ 60 y un costo unitario de C\$ 45. Si los costos fijos son de C\$ 100 000, determine el número mínimo de unidades que deben ser vendidas para que la microempresa tenga utilidades.</p> <p>3. Suponga que un Call Center le ofrece un puesto en el que usted elija entre dos métodos para determinar su salario. Un método paga C\$ 6 000 más una comisión del 2% sobre las ventas anuales. El otro método paga una sola comisión del 8% sobre las ventas realizadas en el mes ¿Para qué nivel de ventas anuales es mejor seleccionar el primer método?</p> <p>4. Para que un negocio tenga ganancias, es evidente que</p>	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<p>el rendimiento R debe ser mayor que el costo C, en pocas palabras, solo puede haber ganancias para $R > C$. Si una empresa produce discos compactos y la ecuación de sus costos, durante una semana es $C = 300 + 1,5x$ (donde x es el número de discos fabricados) mientras la ecuación de su rendimiento es $R = 2x$ (donde x es el número de discos vendidos en una semana) ¿Cuántos discos deben vender dicha empresa para obtener ganancias?</p> <ul style="list-style-type: none"> Una inecuación simultánea es una inecuación con desigualdad doble; Si $a < x < b$ entonces <p>$a < x, \wedge, x < b$, es decir, el conjunto solución es la intersección de los dos conjuntos solución:</p> $S = \{x / x > a\} \cap \{x / x < b\}$	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encontrar la solución de inecuaciones simultáneas de primer grado. <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>a. $6 < 4x - 2 < 7$</p> <p>b. $-1 \leq \frac{3-7x}{4} \leq 6$</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>c. $-7 \leq 2x + 1 < 19$</p> <p>d. $2 < \frac{1}{2}x - 6 \leq 8$</p> </div> </div> ▪ Deduce con ayuda de él o la docente que: <ul style="list-style-type: none"> - Sean a, b, c constantes reales tales que $a \neq 0$. Sea x una variable real. Llamamos inecuación cuadrática a aquellas en la cual uno de sus miembros es una expresión de la forma $ax^2 + bx + c$ y el otro miembro es cero. - Resolver el siguiente problema aplicando inecuación simultánea. 	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<ol style="list-style-type: none"> 1. Si la temperatura en Managua, durante un período de 24 horas osciló entre los 95 °F y 100 °F ¿Cuál fue la variación en grados Celsius si $F=9/5C+32$? 2. Para ingresar a cierta universidad, un estudiante debe obtener un promedio final que este entre 85 y 100 puntos en tres exámenes de admisión. Obtiene 80 y 83 en los dos primeros exámenes ¿Cuánto podría obtener en el tercer examen para ingresar a la universidad? 3. Para calcular la relación, entre la masa corporal y la estatura $IMC = \frac{Masa}{(Estatura)^2}$ persona se utiliza la fórmula: <ul style="list-style-type: none"> - Diversos estudios realizados, han concluido que el grupo de mejor salud y más esperanza de vida corresponde a un IMC comprendido entre 20 y 25. Utilizando la fórmula para el IMC, calcular el rango de 	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<p>los pesos entre los cuales se pueden encontrar personas que miden entre 1,50 m a 1,80 m. Una persona que tiene un IMC en el límite inferior, mide 1,74m. Para ser considerada saludable, ¿Cuál debiera ser su peso?</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concluye que son inecuaciones cuadráticas: $2x^2 + 2x + 1 < 0 \qquad 2x^2 + 8 > 0$ $x^2 - 5x + 6 \geq 0 \qquad 3x^2 - 27c \leq 0$ ▪ Al resolver este tipo de inecuaciones se pueden presentar dos casos: <p>Caso 1:</p> <p>Consideremos como caso 1, aquel en el cual la expresión $ax^2 + bx + c$ es factorizable.</p>	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación																
			<p>Para resolver estas inecuaciones se debe factorizar la expresión, para posteriormente aplicar el procedimiento usado de una "tabla de signos"</p> <p>Ejemplo: $x^2 - 5x + 6 \geq 0$</p> <p>$x^2 - 5x + 6 = (x - 3)(x - 2)$</p> <p>de donde $x = 3$ y $x = 2$</p> <table border="1" data-bbox="831 863 1424 1326"> <thead> <tr> <th></th> <th>$(-\infty ; 2)$</th> <th>$(2; 3)$</th> <th>$(3 ; \infty)$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$(x - 3)$</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>$(x - 2)$</td> <td>-</td> <td>+</td> <td>+</td> </tr> <tr> <td>$(x - 3)(x - 2)$</td> <td style="background-color: #cccccc;">+</td> <td>-</td> <td style="background-color: #cccccc;">+</td> </tr> </tbody> </table>		$(-\infty ; 2)$	$(2; 3)$	$(3 ; \infty)$	$(x - 3)$	-	-	+	$(x - 2)$	-	+	+	$(x - 3)(x - 2)$	+	-	+	
	$(-\infty ; 2)$	$(2; 3)$	$(3 ; \infty)$																	
$(x - 3)$	-	-	+																	
$(x - 2)$	-	+	+																	
$(x - 3)(x - 2)$	+	-	+																	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas		Procedimientos de Evaluación
			Solución	$x \in (-\alpha ; 2) \cup (3 ; \alpha)$	
<p>▪ Resuelva determinando el conjunto solución, gráficos e intervalo de las inecuaciones cuadráticas.</p> <p> $2x^2 - 3x - 2 \leq 0$ $x^2 + 2x - 8 < 0$ $-2x^2 - 8 > 0$ $7x - 21x^2 \geq 0$ $3 - x^2 \geq 0$ $-2x^2 + 7x - 3 \geq 0$ $4x^2 - x \geq 0$ $x^2 - 2x + 1 > 0$ </p> <p>Caso 2:</p> <p>Consideremos como Caso 2, aquel en el cual la expresión $ax^2 + bx + c$ no es factorizable. Para resolver estas</p>					

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<p>inecuaciones usaremos el siguiente teorema: Sean a, b, c, constantes reales y x una variable real tales que $a \neq 0$ y $b^2 - 4ac < 0$, entonces se cumple que:</p> <p>i. Si $a > 0$, entonces, $ax^2 + bx + c > 0$, $\forall x \in R$ ii. Si $a < 0$, entonces, $ax^2 + bx + c < 0$, $\forall x \in R$</p> <p>Resuelva las inecuaciones cuadráticas determinando gráficos e intervalos en los que halla solución.</p> $2x^2 + x + 3 \geq 0 \qquad -x^2 - x - 1 > 0$ $3x^2 - 5x + 3 \leq 0 \qquad 3x - 4x^2 - 5 < 0$ $6 + 2x^2 \geq 0 \qquad 3x^2 - 5 \geq 0$ $4x^2 - x \geq 0 \qquad x^2 - 2x + 1 > 0$ <ul style="list-style-type: none"> Las inecuaciones racionales se resuelven de un 	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<p>modo similar a las de segundo grado, pero hay que tener presente que el denominador no puede ser cero. Para resolver inecuaciones racionales debemos seguir los siguientes pasos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hallamos las raíces del numerador y del denominador. 2. Representamos estos valores en la recta real, teniendo en cuenta que las raíces del denominador, independientemente del signo de la desigualdad, tienen que ser abiertas para que no se pueda anular el denominador. 3. Tomamos un punto de cada intervalo y evaluamos el signo en cada intervalo. 4. La solución está compuesta por los intervalos (o el intervalo) que tengan el mismo signo de la desigualdad 	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<p>dada.</p> <p>Ejemplo:</p> $\frac{x - 2}{x - 4} > 0$ <p>1. Hallamos las raíces del numerador y del denominador.</p> $x - 2 = 0 \quad x = 2$ $x - 4 = 0 \quad x = 4$ <p>2. 2º Representamos estos valores en la recta real, teniendo en cuenta que las raíces del denominador, independientemente del signo de la desigualdad, tienen que ser abiertas.</p> <p>3. Tomamos un punto de cada</p>	



	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<p>4. intervalo evaluamos el signo</p> <p>5. en cada intervalo:</p> $\frac{x-2}{x-4} \geq 0 \quad x \neq 4$ $x = 0 \quad \frac{0-2}{0-4} > 0$ $x = 3 \quad \frac{3-2}{3-4} < 0$	

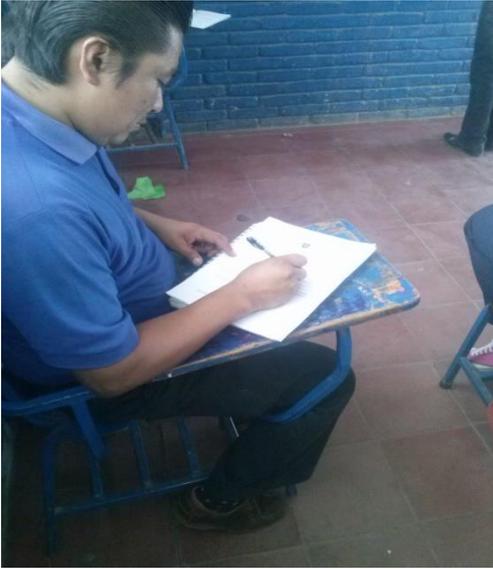
	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<p data-bbox="831 619 1146 687"> $x = 5$ $\frac{5-2}{5-4} > 0$ </p>  <p data-bbox="840 879 1612 970"> La solución está compuesta por los intervalos (o el intervalo) que tengan el mismo signo de la inecuación. </p> <p data-bbox="831 1023 1102 1059"> $S = (-\infty, 2] \cup (4, \infty)$ </p> <ul data-bbox="831 1110 1592 1147" style="list-style-type: none"> ▪ Resolver las desigualdades racionales propuestas: 	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			$\frac{x-1}{2x+3} \geq 0$ $\frac{3x^2-2x}{3x+2} \leq -2$ $\frac{x-2}{x-5} \leq 2$ $\frac{3}{2x-2} > \frac{1}{2x+1}$ $\frac{2x-3}{x+1} \geq \frac{3}{4}$ $\frac{x^2+5x+6}{x-4} \geq 0$	
2	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplica propiedades de las inecuaciones con valor absoluto en la resolución de problemas de la vida cotidiana. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Inecuaciones con valor absoluto. ▪ Definición. ▪ Conjunto solución. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ En conjunto con él o la docente recordar que: <ul style="list-style-type: none"> - El valor absoluto nos permite considerar una magnitud numérica sin tener en cuenta el signo. Su definición formal es: $a = \begin{cases} a & \text{para } a > 0 \\ 0 & \text{para } a = 0 \\ -a & \text{para } a < 0 \end{cases}$ $\forall a \in \mathbb{R}$ y significa que el valor absoluto de un número nunca es negativo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprobar la aplicación de las propiedades de las inecuaciones con valor absoluto en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gráfica. 	$ -5 = 5 = 5$ <p>Ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ La solución de ecuaciones e inecuaciones con valor absoluto requieren del conocimiento y dominio de algunas propiedades fundamentales que guíen los procesos. A continuación, se dan las propiedades que serán usadas en el tema en cuestión. <p>a. $x \geq 0$ b. $x = 0 \Leftrightarrow x = 0$</p> <p>c. $x = -x$ d. $x \cdot y = x \cdot y$</p> <p>e. $\left \frac{x}{y} \right = \frac{ x }{ y }$, si $y \neq 0$</p> <p>f. $x \leq a \Leftrightarrow -a \leq x \leq a$</p> <p>g. $x \geq a \Leftrightarrow x \leq -a, \text{ o } x \geq a$</p>	

	Indicadores de Logro	Contenidos Básicos	Actividades de aprendizajes sugeridas	Procedimientos de Evaluación
			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Encontrar los valores que satisfacen las expresiones dadas. Exprese la solución en diferentes notaciones: $ 3-x = 1+2x \quad 2x-3 = 4 \quad \left 12 - \frac{3x}{4}\right = -1$ $ 3x+5 > 6 \quad \left \frac{3}{2} - \frac{5x}{3}\right \leq 2 \quad \left \frac{2}{5} - \frac{8}{3}x\right \leq 2$ $ 4x-3 \leq 1 \quad \left \frac{3x-1}{4}\right < 6 \quad 6-5x \leq \frac{1}{2}$	

Fotos



Aplicación de la entrevista a docente



Resolución de los ejercicios en la pizarra



Aplicación de la estrategia de la balanza



Aplicación de la diagnosis a estudiantes



presentación de la solución de los ejercicios de la estrategia del rompecabeza

Instituto Rural Ramón Alejandro Roaue Ruiz
(IRRARR)

Armando Antonio Gutiérrez Hernández
Martha Jovaira López
Ismael Alfredo Ramírez Virques

Estudiantes de la : UNAN - MANAGUA
FARM - ESTELI

Reciba fraternos saludos:

La presente es con el fin de (AVALAR) las estrategias diseñadas, las cuales fueron desarrolladas durante este año 2016. Los participantes de estas estrategias estuvieron bajo reglamento que rigen el Centro educativo, que tomara en cuenta estas estrategias, y que sirviera de gran beneficio, al desarrollo de los clases.

Sin más que agregar nos despedimos de ustedes, dado en la ciudad de Somoto a los día del mes de del año 2016.

Atentamente


Alexander Emilio Hernández


Roberto

CONSTANCIA

El Suscrito docente de Matemática de Undécimo Grado en el Instituto Nacional de Madriz, a través de la presente HACE CONSTAR que los jóvenes estudiantes de la carrera Física-Matemática de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM - Estelí: Armando Antonio Gutiérrez Hernández, Martha Yajaira López e Ismael Alfredo Ramírez Vásquez, implementaron diversas estrategias de aprendizaje con material concreto del medio en el abordaje de la temática: Inecuaciones Lineales y la resolución de problemas.

Es válido destacar que durante la estadía de visitas demostraron puntualidad coherencia y responsabilidad en el trabajo realizado.

Sin otro particular y para los fines concernientes extendiendo la presente a los tres días del mes de noviembre de dos mil dieciséis.

Atentamente,



Msc. Elmer Hipólito Gómez Casco
Docente Inst. Nac. de Madriz
Somoto



Lic. Elmer Gómez Casco

FÍSICO - MATEMÁTICO
UNAN