



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria, Estelí

FAREM-Estelí

Estrategias metodológicas para facilitar el contenido

“funciones cuadráticas”

Trabajo de seminario de graduación para optar al grado de

Licenciado, en Ciencias de la educación con mención en

Física – Matemática

Autores

- Pérez Ponce Keling Iveth
- Rivera Mejía Karen Indiana
- Ruíz Landero Evert Isaac

Tutor

MSc. Cliffor Jerry Herrera Castrillo

Estelí, 08 de Febrero 2020





UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN - MANAGUA

FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA

Estelí, FAREM-ESTELÍ

2020: “Año de la Educación con Calidad y Pertinencia”

CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE DOCUMENTO DE TESIS

Por este medio se **HACE CONSTAR** que los estudiantes: **Keling Iveth Pérez Ponce, Karen Indiana Rivera Mejía y Evert Isaac Ruíz Landero**, en cumplimiento de los requerimientos científicos, técnicos y metodológicos estipulados en la normativa correspondiente a los estudios de grado de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, UNAN – MANAGUA, y para optar al título de **Licenciado en ciencias de la Educación con mención en Física Matemática**, han elaborado trabajo de **Seminario de Graduación** titulada: **Estrategias metodológicas para facilitar el contenido “funciones cuadráticas”**; la cual cumple con los requisitos establecidos por esta institución.

Por lo anterior, se autoriza a los estudiantes antes mencionados, para que realicen la presentación y defensa pública de tesis ante el tribunal examinador que se estime conveniente.

Se extiende la presente en la ciudad de Estelí, a los dos días del mes de febrero del año dos mil veinte.

Atentamente,

MSc. Cliffor Jerry Herrera Castrillo – Tutor de Tesis

FAREM – ESTELÍ

C.c. archivo

Tema delimitado

Estrategias metodológicas para el estudio del contenido funciones cuadráticas con estudiantes de noveno grado de secundaria por encuentros de jóvenes y adultos del Instituto Nacional de Jalapa durante el segundo semestre del año 2019.

Línea de investigación

La línea de investigación es la de Calidad Educativa, que tiene como objetivo profundizar en factores políticos, económicos, socio-psicológicos y culturales relacionados con la calidad educativa de cara a proponer y desarrollar proyectos de superación continua.

Estrategias de aprendizaje significativo y evaluación consiente.

Dedicatoria

Dedicamos el presente trabajo de investigación principalmente a Dios, por darnos la fortaleza y dedicación para poder dar un paso más de nuestra vida, a nuestros padres, hijos, hermanos, abuelos, conyugue y demás familiares por tanto amor y cariño hacia nosotros,

Dedicamos también nuestro trabajo a nuestros docentes porque han sido de gran ayuda en este duro caminar, por sus consejos y muestras de cariño, por motivarnos a seguir adelante.

Agradecimiento

¿PORQUE DEBEMOS AGRADECER?

El agradecimiento es una actitud que nos permite ver lo afortunado que somos, valorar lo que tenemos, el acto de agradecer es reconocer la nobleza de nuestro corazón.

Agradecemos a Dios por darnos la sabiduría, paciencia, amor y dedicación por cada paso que damos en nuestra carrera pues sin su infinito amor y misericordia hoy no seríamos nada.

Agradecemos también a nuestros padres, porque sin su ejemplo, sacrificio y motivación no estaríamos hoy donde estamos por ser el motor para seguir adelante, por el apoyo que nos han brindado durante todo este tiempo, a nuestros hermanos, conyugue y demás familiares por el apoyo incondicional.

A nuestro querido Docente MSc. Cliffor Jerry Herrera por ser nuestro guía durante todo este proceso, agradecemos de corazón por sus consejos y su paciencia, por trabajar línea a línea con nuestro trabajo y darnos el valor que merecemos.

Ninguna otra cosa hemos de hacer sino ser solícitos en seguir la voluntad de Dios y en agradecer en todas las cosas. (San Francisco de Asís)

Resumen.

La temática abordada en esta investigación, está centrada en el aprendizaje de los estudiantes, basado en las múltiples necesidades que ofrecen las matemáticas en donde contribuyen en gran manera el desarrollo intelectual de los estudiantes, de igual manera en la personalidad de ellos mismos, es por ello que la enseñanza de las matemáticas hace del mundo un mejor lugar.

Tomando en cuenta la importancia de las matemáticas y todos los beneficios que se obtienen de ella, este proceso de investigación se basa en las estrategias metodológicas para facilitar el contenido “funciones cuadráticas en la modalidad secundaria de Jóvenes y Adultos en el Instituto Nacional de Jalapa con estudiantes de noveno grado”

En el diseño metodológico se encuentra el paradigma de investigación el cual es el interpretativo, su enfoque cualitativo, y el tipo de investigación (cualitativa, aplicada y transversal); la investigación tuvo lugar en el Instituto Alejandro Ramos Turcios (INAJAL).

Este trabajo tiene como propósito brindar herramientas útiles y alternativas de solución para contrarrestar debilidades, mediante la propuesta de estrategias metodológicas que motiven tanto a estudiantes como a facilitadores involucrados hacia un cambio de actitud tratando de facilitar los conocimientos, también que despierte una nueva visión de manera que logre romper las barreras existentes que obstaculizan el avance y la proyección de sus aprendizajes, enfocado en la vida cotidiana.

La propuesta de tres estrategias contribuye al aprendizaje de los estudiantes de manera significativa, ya que se da la adquisición de conocimientos de forma creativa, integradora, cooperativa y contextualizada.

Esta es una forma en que los estudiantes desarrollen habilidades como aprender a pensar, y aprender a aprender valga la redundancia, y generan un aprendizaje significativo, en el que ese mejoran los resultados de aprendizaje esperados ya que los estudiantes aprenden haciendo, explorando, y manipulando, las capacidades construidas y los contenidos aprendidos se hacen más fácilmente transferibles a situaciones del contexto, además de que conocen de las TIC's que es de gran importancia en la formación de cualquier estudiante.

Palabras claves

Dificultad, Aprendizaje, Función cuadrática, Estrategias, TICs, Docentes, Estudiantes, Enseñanza, Innovación, Metodología, Crear, Validar.

Summary-Abstract

The theme addressed in this research is focused on student learning with the objective of: Validating methodological strategies for the study of content quadratic functions with ninth and junior high school students of youth and adults of the National Institute of Jalapa during the second semester of 2019 year.

The process of learning mathematics in the modality of young people and adults develops mechanically in the approach to content quadratic functions, a repetition of procedures that originates in students a very procedural and algorithmic learning that does not allow the development of skills and skills to interact in a relevant way in the context that unfold, remaining only at the conceptual and procedural levels.

Due to the aforementioned, this work aims to provide useful tools and alternative solutions to counteract weaknesses in students through the proposal of methodological strategies that motivate both students and facilitators involved towards a change in attitude trying to facilitate learning that arouses learning. New vision so that the student manages to break down the barriers that hinder the advancement of knowledge and the projection of their learning focused on daily life.

The theoretical framework contains all the theoretical concepts and bases that support the investigation, general aspects present as: definitions, basic concepts, and complementary to the subject; In the first part, definitions are presented that have great importance in the subject, definitions of Mathematics, function, quadratic functions, references of methodological strategies and their importance are also presented, the ICTs their advantages and disadvantages for both teachers and students, as well as Also the types of learning. The research paradigm is the positivist. The positivism began as a research model in the physical or natural sciences and later it was adopted in the field of social sciences, it is of qualitative approach being vertical or transversal since the information was taken in a certain time. This research takes place in the

Alejandro Ramos Turcios Institute commonly known as INAJAL (National Institute of Jalapa) located in the municipality of Jalapa department of Nueva Segovia is a secondary school, taking as a population the students of INAJAL and as the students of 9th grade where the necessary instruments for research such as synthesis, experiment and measurement analysis will be applied.

That is why it is intended to present concrete situations that contribute to the learning process of secondary education of young people and adults in such a way that the facilitator and the student are a substantial part in the search for educational quality.

Key Words

Difficulty, Learning, Quadratic function, Strategies, TICs, Teachers, Students, Teaching, Innovation, Methodology, Create, Validate.

Tabla de contenidos

1.1.	Antecedentes	2
1.1.1.	A nivel internacional.....	2
1.1.2.	A nivel nacional	5
1.1.3.	A nivel local	7
1.2.	Contexto de estudio.....	11
1.3.	Planteamiento del problema.....	12
1.4.	Justificación.....	15
1.5.	Preguntas de investigación.....	16
1.5.1.	Pregunta general.....	16
1.5.2.	Preguntas directrices	16
II.	Objetivos.....	17
2.1.	Objetivo General	17
2.2.	Objetivos específicos.....	17
III.	Marco teórico	18
3.1.	Matemática	18
3.2.	Plano Cartesiano.....	18
3.3.	Función.....	19
3.4.	Función cuadrática	19
3.4.1.	Concavidad	20
3.4.2.	Ordenada al origen.....	20
3.4.3.	Raíces o soluciones	20
3.4.4.	Vértice.....	21
3.5.	Estrategias	22
3.6.	Estrategias metodológicas	22

3.7.	Tecnologías de la información y la comunicación.....	23
3.7.1.	Tecnología en la Educación.....	23
3.7.2.	Ventajas de la utilización de las TICs en el ámbito educativo.	23
3.7.3.	Desventajas de la utilización de las TICs en el ámbito educativo.	24
3.7.4.	Ventajas de la utilización de las TICs para el facilitador.....	24
3.7.5.	Desventajas de la utilización de las TICs para el docente.	25
3.7.6.	Ventajas de la utilización de las TICs por el estudiante.	25
3.7.7.	Desventajas de la utilización de las TICs por el estudiante.	25
3.7.8.	Importancia de Estrategias metodológicas.....	25
3.8.	Metodología activa participativa.....	26
3.9.	Aprendizaje significativo	26
3.10.	Aprendizaje De Representaciones	26
3.11.	Aprendizaje de Conceptos	27
3.12.	Aprendizaje de proposiciones.....	27
IV.	Diseño metodológico	29
4.1.	Paradigma, enfoque, tipo de investigación.....	29
4.2.	Escenario de la investigación	30
4.3.	Población y muestra	32
4.4.	Tipo de muestreo.....	33
4.5.	Características de los participantes del estudio	33
4.6.	Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos.....	34
4.6.1.	Métodos empíricos.....	34
4.7.	Procesamiento y análisis de datos	34
4.8.	Etapas del proceso de construcción del estudio	35
4.9.	Matriz de categorías y sub categorías	36

4.10.	Fase de ejecución del trabajo de campo	39
4.11.	Presentación del informe final	39
4.12.	Limitantes del estudio.....	39
4.13.	Consideraciones éticas.....	40
V.	Análisis de resultados	41
VI.	Conclusiones	54
VII.	Recomendaciones	56
VIII.	Referencias bibliográficas	58
IX.	Anexos	60
9.1.	Propuesta de estrategias	60
	Propuesta de estrategias	60
9.2.	Entrevista a Docentes	72
	Entrevista dirigida a Docentes	72
9.2.1.	Test dirigida a estudiantes.....	73
	Test a estudiantes	73
9.3.	Galería de fotos	81
9.4.	Cronograma de actividades	92

Índice de tablas

Tabla 1 Etapas del proceso de construcción del estudio.....	35
Tabla 2 Matriz de categorías y subcategorías	36
Tabla 3 Fases del Trabajo de Campo	39

Índice de imágenes

Ilustración 1 Gráfica de la función $Y=X^2$	21
Ilustración 2 Gráfica de la función $Y=-X^2$	21
Ilustración 3 Estructura del INAJAL	31
Ilustración 4 INAJAL	31
Ilustración 5 INAJAL	32

I. Introducción

La presente investigación está orientada a la validación de estrategias metodológicas para el estudio del contenido funciones cuadráticas. En el primer capítulo se aborda la introducción que contiene los antecedentes encontrados a nivel local, nacional e internacional, el planteamiento del problema de investigación, la justificación; el siguiente capítulo conlleva objetivo general y objetivos específicos los cuales darán salida al problema de investigación.

El marco teórico contiene todos los conceptos y bases teóricas que fundamentan la investigación, aspectos generales, conceptos básicos, y complementarios al tema; en la primera parte se presentan definiciones que tienen gran importancia en el tema, definición de matemática, función, funciones cuadráticas, también se presentan referencias de estrategias metodológicas y su importancia, las TIC's sus ventajas y desventajas tanto para docentes como para estudiantes, así como también los tipos de aprendizaje.

En el diseño metodológico encontramos el paradigma de investigación el cual es el interpretativo, su enfoque cualitativo, y el tipo de investigación (cualitativa, aplicada y transversal); la investigación tuvo lugar en el Instituto Alejandro Ramos Turcios (INAJAL).

En esta investigación se aplicaron instrumentos como la observación, entrevista y estrategias a estudiantes de noveno grado con el objetivo de: Validar estrategias metodológicas en el estudio del contenido funciones cuadráticas en donde identificamos las debilidades y contribuimos en dar soluciones.

Luego se presenta las diferentes fuentes bibliográficas consultadas para la investigación, también se presentan en los anexos los formatos de entrevista que se realizaron posteriormente.

Es por eso que se pretende presentar situaciones concretas que contribuyan al proceso de aprendizaje de la educación secundaria de jóvenes y adultos de tal forma que el facilitador y el estudiante sean parte sustancial en la búsqueda de la calidad educativa.

1.1. Antecedentes

Los antecedentes tienen como propósito dar un acercamiento a los temas que tienen relación o se asemejan a la investigación, se refieren a la revisión de trabajos previos sobre el contenido en estudio, realizados a nivel internacional, nacional y local.

1.1.1. A nivel internacional

- a) En un estudio encontrado sobre Visualización de la función cuadrática, Opazo, Rosas y Márquez, (2015). Este trabajo, tiene como objeto matemático a la función cuadrática de tal forma de presentar a la visualización del comportamiento gráfico de ésta, a partir de la variación de sus parámetros, utilizando el programa de geogebra, presenta la propuesta de una situación de aprendizaje elaborada por estudiantes de Maestría del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, con objeto de ser aplicado a estudiantes del nivel Medio Superior de los cursos normales en México.

Ahora bien, con la implementación de esta situación de aprendizaje se espera observar si el alumno puede reconocer, cómo afecta la variación de los parámetros de la expresión algebraica de la función cuadrática en su representación gráfica, mediante el uso de la tecnología como herramienta en la construcción del conocimiento matemático y del desarrollo de habilidades en éste, al momento de construir la gráfica de una función cuadrática.

Lo anterior se espera abordar bajo la implementación de Geogebra, programa matemático interactivo en el mundo educativo, el cual propone el desarrollo de Hojas Dinámicas como medio de interacción entre sus usuarios, en donde lo visible de este proceso es la obtención de tal, a partir de ser evocada mediante algún tipo de grafismo (gráfica matemática, bosquejo gráfico, dibujo, escrito o fórmula), así como también por el lenguaje o los gestos de cierto sujeto.

Por otra parte Cantoral y Montiel (2001) dicen que: “Se entiende por visualización a la habilidad para representar, transformar, generar, comunicar, documentar y reflejar información visual”

El diseño metodológico del presente trabajo de investigación presenta sus bases en la Ingeniería Didáctica, esto a partir de la búsqueda de una plataforma que cumpliera con la necesidad de contar con un bosquejo claro y estructurado a la hora de poner a prueba actividades, este trabajo es de conocimiento científico, a partir de la toma de decisiones y el control sobre las inherentes componentes del proceso. De esta manera, tal como lo expone García (2007).

A partir de la aplicación del instrumento, se espera que el estudiante pueda: Tener acceso fácil a las instrucciones que se brinden en éste. Por último, parece importante plantear algunas visiones que el grupo posee en torno a los elementos que están en este escrito.

El trabajo a la confección de una situación de aprendizaje que vaya en la línea del uso de las nuevas tecnologías como herramienta de apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje.

- b) En la Universidad BÍO – BÍO, Facultad de educación y humanidades de Chillán, Chile los autores Lagos, Morales y Rubio (2013) realizaron una investigación con el título “Propuesta didáctica en base a una herramienta lúdica para facilitar el aprendizaje de la parábola.” (p. 78).

Esta investigación plantea tres objetivos, el objetivo principal o general es: Diseñar y aplicar un juego matemático para jóvenes que estén cursando 3^{ro} medio, con el fin de concretar el aprendizaje de funciones cuadráticas, y dos objetivos específicos que son: Recopilar información basada en la disposición de los estudiantes al utilizar un juego como recurso didáctico y validar el juego como instrumento de enseñanza y aprendizaje.

El problema del aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes de los niveles de media y básica ha venido desde mucho tiempo casi sin encontrar alguna solución, viéndose reflejada en las diversas pruebas estandarizadas.

La presente investigación procura la construcción de una propuesta didáctica basada en un juego matemático, el cual permitirá a los alumnos del sistema educacional chileno reafirmar contenidos, haciendo el estudio más entretenido. Entonces al plantear la investigación cabe preguntar lo siguiente: ¿Se logra mejorar el aprendizaje de la función cuadrática utilizando un juego didáctico?

Siendo una investigación de tipo cualitativa experimental, fue aplicada una propuesta didáctica para luego evaluar las percepciones de los estudiantes a través de una encuesta al grupo experimental. Se realizó el juego lúdico matemático en un ambiente educativo y se obtuvieron directamente de los estudiantes sus impresiones respecto a la propuesta, por lo que se convierte en una investigación experimental.

Al analizar los datos obtenidos en la investigación, lleva a concluir la importancia de la implementación de actividades didácticas y lúdicas en el aprendizaje/reforzamiento de los distintos contenidos abordados durante la enseñanza de los estudiantes, se puede concluir con los resultados vistos que los estudiantes esperan ver más juegos en todas las asignaturas con motivo de aprender y reforzar los contenidos propuestos por el ministerio de educación.

Para terminar el proceso de esta tesis se menciona que se obtuvieron excelentes resultados en las encuestas, lo que hace reflexionar que en el sistema de educación chileno, hacen más falta las herramientas didácticas para la enseñanza de las diferentes asignaturas.

- c) En un estudio encontrado sobre, la enseñanza de la función cuadrática en el aprendizaje de las matemáticas, al optar por el grado de maestro en docencia para la educación media superior en matemáticas, Martínez, Recio y Silva (2015)

Dan una propuesta de intervención pedagógica mediante actividades de aprendizaje guiados, que promuevan y contribuyan a una buena comprensión de la conversión de la función cuadrática: la parábola de la forma algebraica a la forma gráfica y viceversa, utilizando la metodología de la investigación del estudio del caso.

Con esta propuesta se intenta contribuir a encontrar estrategias que mejoren la comprensión en la conversión del cambio de representación de la función cuadrática de su forma algebraica a la gráfica y viceversa, tomando en cuenta el aprendizaje guiado, contribuyendo a solucionar las dificultades de los alumnos de bachillerato y de esta manera mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en la asignatura de matemática.

Para la mejora de la educación matemática en la UNAM; se presenta la inquietud de los universitarios en su preocupación por los bajos resultados de sus estudiantes en el aprendizaje de las matemáticas en todos los niveles, pero sobre todo en los que tienen bajo desempeño y eso llama a la reflexión y plantearse que se puede hacer para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la UNAM.

Se concluyó que si el docente decide formar parte de una planeación con una orientación hacia el futuro y con una acción para lograr un propósito obtendrá resultados positivos: tomando en

cuenta su contenido, evaluación, habilidades, reforzamientos, materiales, objetivos, conocimientos previos y sobre todo tiempo.

1.1.2. A nivel nacional

- a) En un estudio realizado en la universidad nacional autonoma de Leon, UNAN-LEON; Garcia, Sevilla y Perez (2017), se encontró su tesis sobre Minimizacion numerica. (p. 6).

En el caso particular de optimacion de funciones reales de una o varias variables, no es la excepcion puesto que se tiene que emplear la minimizacion numerica en problemas tales como hacer una estimacion por ajustes en estadistica, estudiar la inversion sismica en geofisica o estudiar el desplazamiento de placas mecanicas vibrantes en Ingenieria Mecanica.

Lo anterior plantea la necesidad del conocimiento de diversos métodos numéricos de minimización de funciones reales es por eso que tiene como objetivo principal: Aproximar mínimos de funciones reales de una o varias variables mediante métodos numéricos; por tal razón se ha considerado de mucho interés el desarrollar un trabajo monográfico que permita disponer de métodos numéricos que aproxime el mínimo de funciones reales de una o varias variables.

La presente tesis consta de tres capítulos. En el primer capítulo se incluyen los elementos básicos de las funciones de unas o varias variables, terminología, conceptos y teoremas básicos que se requieren para el desarrollo de los siguientes capítulos. En el segundo capítulo se plantean algunos de los métodos numéricos para localizar el mínimo de una función real de una variable, se utilizan dos tipos de métodos de minimización: el método de búsqueda y método mediante derivadas.

Los métodos se describen de una forma concisa y clara, se ilustran con ejemplos y se incluyen los algoritmos de dichos métodos en un pseudo código de fácil comprensión. El resultado de este trabajo puede ser utilizado como material de consulta por estudiantes, docentes e investigadores en la aplicación de la optimización numérica en la solución de problemas específicos.

- b) En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN – LEÓN se encontró una monografía para optar al título de licenciado en Ciencias de la Educación con mención en matemática Educativa y Computación, donde Cárcamo, Centeno y Salgado, (2013) presentaron su tesis: “Creación de recursos multimedia, una estrategia para la enseñanza aprendizaje de funciones cuadráticas y cúbicas en noveno grado de educación secundaria en el instituto nacional de occidente del municipio de León.”

Como objetivo general esta tesis plantea: Diseñar recursos multimedia como estrategia didáctica en la enseñanza-Aprendizaje de funciones cuadráticas y cúbicas en noveno grado de educación secundaria en el Instituto Nacional de occidente Benito Mauricio Lacayo, también se plantea en identificar si los profesores hacen uso de recursos multimedia para la enseñanza- aprendizaje de las funciones en estudio, analizar los factores que limitan el uso de recursos multimedia para la enseñanza aprendizaje, crear recursos multimedia que motiven el proceso enseñanza-aprendizaje de manera atractiva y funcional y valorar el impacto de la investigación para la comunidad educativa.

En cuanto a planteamiento del problema se hace referencia a la realidad en que se vive relacionando al rol que desarrolla la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes, se considera que la educación actual debe de tomar en cuenta otras formas de estimular el proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Se abordan los factores que impiden la elaboración de recursos multimedia para la enseñanza-aprendizaje de funciones cuadráticas y cúbicas en noveno grado del instituto nacional de occidente Benito Mauricio Lacayo del municipio de León. Tomando en cuenta las siguientes preguntas que surgen a partir del planteamiento del problema:

- ¿Ha utilizado los recursos multimedia?
- ¿Cuál sería la principal justificación del uso de los recursos multimedia en el aula?
- ¿En el instituto existen condiciones para diseñar recursos multimedia?
- En la ardua labor de innovar y enseñar se presenta esta tesis en donde aborda una realidad en la que vivimos y la forma en como la tecnología puede ser aprovechada, también el beneficio que proporciona esta estrategia de enseñanza, de esta misma manera los

factores que impiden el paso de una educación de calidad para los estudiantes, también el papel del docente en el aula de clase y el actuar de los estudiantes.

- c) En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN – LEÓN se encontró una monografía para optar al título de licenciado en Matemática, Chávez, Carvajal, y Milton, (2014) presentaron su tesis: “Interpolarización segmentaria aproximación de funciones y aplicaciones.”

Dicha tesis tiene como objetivo general utilizar los métodos de interpolación segmentaria con enfoque didáctico construyendo modelos matemáticos tanto de forma manual como haciendo uso de software, en problemas abstractos y de aplicaciones.

Otro punto bastante importante que se notó en dicho documento fue la hipótesis:

“Al utilizar interpolación segmentaria, Es imposible interpolar puntos y funciones muy complejas A través de funciones más simples”

Al final pudo concluir con que la interpolación segmentaria demuestra una gran figura local; en cambio otros métodos de interpolación que utilizan un solo polinomio, que suele ser de grado mayor, según el número de puntos dados se vuelve muy impreciso a medida que se mueve hacia los extremos de aquellos o bien para extrapolación.

1.1.3. A nivel local

- a) En un Trabajo de Seminario de Graduación para optar al Título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en Física Matemática, en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, FAREM-Estelí, por Medal, Herrera y Cruz, (2012) con el tema: “Validación en una unidad didáctica para el aprendizaje de las funciones polinomiales: función lineal, función cuadrática en décimo grado de educación secundaria en el segundo semestre del año lectivo 2012 en el Instituto Nacional Sébaco.”

En la compleja tarea de contribuir a la formación integral del ser humano, el aprendizaje de la matemática específicamente en el contenido de funciones, contribuyen con una temática que se relaciona con diferentes actividades del quehacer humano. Es notorio las dificultades del dicente

en cuanto a algunos aprendizajes lo que lleva a diseñar y proponer estrategias que funcionen en mejorar esas dificultades.

Plantea como objetivo general: Contribuir a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes de décimo grado mediante la validación de la unidad didáctica sobre funciones lineales y cuadráticas desde un enfoque constructivista y como objetivos específicos: Diseñar la unidad didáctica sobre funciones que contribuya a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes de décimo grado de educación secundaria del Instituto Nacional de Sébaco, aplicar unidad didáctica a estudiantes de décimo grado de educación secundaria para facilitar el aprendizaje y evaluar la unidad didáctica aplicada durante el proceso de aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas.

Al obtener los resultados de las entrevistas realizadas a docentes y estudiantes se puede notar que el problema está en que los estudiantes de décimo grado del instituto Nacional de Sébaco presentan dificultad de apropiación de las características propias de las funciones lineales y cuadráticas.

Es una investigación de carácter descriptiva, la población seleccionada se constituyó por 254 estudiantes de décimo grado los cuales pertenecen a modalidad de secundaria a distancia (120), distribuidos en cuatro secciones, y el complemento pertenece a la modalidad regular diurna seleccionada con 112 estudiantes en el turno matutino, y 22 en el turno vespertino y como muestra se tomó una proporción correspondiente al 18% que corresponde a 45 estudiantes.

En primera instancia se puede observar que es notorio ver en los estudiantes el aprecio y motivación al ser tomados en cuenta en el diseño de una unidad siendo incidente hacia el cambio de actitud ante las matemáticas, la aplicación de la unidad didáctica, fue por tanto novedosa y permitió el desarrollo de valores (solidaridad, cooperativismo, responsabilidad, liderazgo), ambiente agradable y excelente, relaciones entre estudiantes y facilitador, propiciando así atención a la diversidad, sobre todo al ser partícipe del proceso, mediante la aplicación de estrategia constructivista relacionada a su entorno.

Se concluye que es de vital importancia aplicar unidades didácticas desde un enfoque constructivista en las matemáticas porque contribuye a resultados satisfactorios únicamente si se da paso a la contextualización del aprendizaje.

La aplicación de esta unidad didáctica contribuye a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes al aplicar un enfoque constructivista permitiendo en este estudio la contextualización porque se logró evidenciar la apropiación de las características de las funciones lineales y cuadráticas en la resolución de problemas contribuyendo a un aprendizaje significativo e incidiendo de esta manera en la verbalización del aprendizaje al evaluar los resultados en el proceso de solución de los problemas planteados.

- b) En la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN –MANAGUA FAREM – Estelí se encontró una tesis para optar al título de Licenciado en Ciencias de la Educación con mención en física-Matemática, Herrera Castillo, Cliffor Jerry, Jiménez Jiménez, Lesdy Joan, Landero Pérez Exania Suceth (2016) presentaron su tesis: “Validación de estrategias metodológicas en el contenido de función exponencial utilizando las tecnologías de información y comunicación para la mejora del aprendizaje, en estudiantes de undécimo grado en el colegio Inmaculada Concepción Fe y Alegría e Instituto Nacional de Segovia “Leonardo Matute” del municipio de Ocotál, Nueva Segovia durante el segundo semestre del año 2016.

Dicha tesis tiene como objetivo General

Validar estrategias metodológicas utilizando en el contenido función exponencial utilizando las tecnologías de la información y comunicación para la mejora del aprendizaje de los estudiantes.

Tiene como objetivos específicos

- Diseñar estrategias metodológicas utilizando las TICS que mejoren el aprendizaje del contenido función exponencial.
- Aplicar estrategias metodológicas utilizando las TICS en el contenido función exponencial para un aprendizaje de calidad en los estudiantes.
- Constatar la efectividad y eficiencia de la aplicación de estrategias metodológicas utilizando las TICS en el aprendizaje de los estudiantes mediante el análisis de los resultados obtenidos.
- Proponer estrategias metodológicas utilizando las TICS que mejoren el aprendizaje del contenido Función Exponencial.

Otro punto bastante importante que notamos en dicho documento fue Las TICS y su contribución en el proceso de aprendizaje.

En donde plante que son notables las múltiples transformaciones y exigencias que impone el empleo de las TICS en el proceso de aprendizaje promueve la necesidad de enfatizar en una preparación complementaria acerca de los procesos mediante los cuales los nuevos medios son desarrollados, perfeccionados y evaluados para llegar a ser evaluados, para llegar a ser empleados con rigurosidad didáctica por el docente.

También nos decía sobre las TICS en la enseñanza sobre las matemáticas.

La forma y el grado de incluir las TICS dentro de la enseñanza de las matemáticas varia dependiendo el nivel educativo y los temas impartidos, ya que en cada situación proporcionan diversas formas de presentar situaciones idealizadas y problemáticas, idealizadas polémicas incitando al estudiante a desarrollar estrategias de solución ayudándole a la comprensión de los conceptos matemáticos.

1.2. Contexto de estudio

El Instituto Nacional de Jalapa departamento de Nueva Segovia abre sus puertas al público el 22 de mayo del Año 1975 dentro de los primeros maestros que hicieron parte de esta apertura fueron Lic. Liliam Vílchez, Prof. Rubén Sanabria, Freddy Gonzales, etc.

Este centro ha sido uno de los más destacados a nivel municipal en la modalidad de secundaria de Jóvenes y Adultos, en esta modalidad se cuenta con estudiantes de escasos recursos, algunas son madres solteras, otros trabajan durante toda la semana y aprovechan el domingo para estudiar, algunos estudiantes han tenido problemas en algunos centros educativos y por esta razón han tenido que matricularse en esta modalidad, también hay estudiantes que viajan desde comunidades lejanas (San Francisco, Teotecacinte, el Portillo, El escambray) encontramos también estudiantes adultos destacándose con su rendimiento académico.

1.3. Planteamiento del problema

En algunos centros educativos del país se brinda educación de jóvenes y adultos, donde los contenidos de matemáticas en particular los de funciones se desarrollan de manera tradicional sin la aplicación de estrategias metodológicas que faciliten la comprensión, análisis e interpretación del tema y así el estudiante logre un aprendizaje significativo.

Pese a la modalidad que es de Jóvenes y adultos estos en ocasiones se encuentran desmotivados por aprender y no muestran un interés genuino en el desarrollo de la clase. Mediante un primer acercamiento utilizando la técnica del vagabundeo con docentes y estudiantes del Instituto Nacional de Jalapa, se notó que estos tienen dificultades al momento de realizar gráficas de funciones cuadráticas, problemas al encontrar y ubicar puntos en el plano cartesiano, esto debido a la mala interpretación de la gráfica al momento de la tabulación y encontrar sus vértices (h, k).

Un ejemplo sencillo es cuando se grafica la función $y = x^2$ y al tener $x = 3$, los estudiantes dan como resultado 6 y no 9, esto por no recordar muchas leyes de la potencia, y se pierden al no tener claro donde se encuentra la abscisa (eje de las x) y la ordenada (eje de las y) lo cual no permite ubicar de forma correcta los pares ordenados en el plano cartesiano.

En el abordaje del contenido funciones cuadráticas, se produce una repetición de procedimientos que origina en los educandos un aprendizaje muy procedimental y algorítmico que no permite el desarrollo de habilidades y destrezas para interactuar de manera pertinente en el contexto que se desenvuelven quedando únicamente en los niveles conceptuales y procedimental.

Siempre se ha hablado de diversos problemas en el ámbito escolar ya sean estos de conducta, comprensión de contenidos, entre otros; todos ellos presentes en las diferentes asignaturas pero especialmente en la clase de matemática, ya que es una asignatura que además de ser teórica, lleva sentido numérico y lógico, una serie de fórmulas y signos, lo cual se le hace difícil de comprender a muchos estudiantes.

Todos estos problemas son generados por una serie de factores negativos tanto a nivel interno como a nivel externo en relación al estudiante.

Cuando se habla de los factores internos se hace referencia a todo lo que el estudiante tiene dentro de sí mismo como por ejemplo:

- a) **La falta de motivación:** la motivación es el deseo e intensidad que genera movimiento, es decir que es la que lleva al estudiante a actuar y solo así va a estar dispuesto a hacer el esfuerzo necesario; sin embargo, su ausencia en el estudiante genera un estado de parálisis, que a su vez produce un estancamiento que lo lleva a no cumplir con lo esperado en el ámbito educativo, se toma este como un factor principal pues si no hay motivación serán en vano los esfuerzos del docente.

Se toma este factor ya que en esta modalidad se fue perdiendo el propósito que tenía, claro que al trabajar con jóvenes y adultos se asume que son personas que toman esto como una oportunidad y sacrificio para continuar sus estudios pues la mayoría trabajan, son madres y padres de familia, tienen otro tipo de responsabilidades y valoran el tiempo dedicado a los estudios.

El sentido de esta secundaria se ha perdido porque las matrículas actuales de estudiantes son estudiantes menores, expulsados de otras escuelas, repitentes, que no les gusta la secundaria vespertina o matutina, adolescentes embarazadas, es decir, llegan un sinnúmero de educandos que no tienen interés alguno por aprender, lo cual causa un bajo rendimiento académico.

- b) **La falta de interés:** Si el estudiante no siente algún tipo de interés por la clase de matemática, lógicamente no pondrá de su parte ni dispondrá de su tiempo para el autoestudio de las diversas temáticas, esta falta de interés en ocasiones se da por que no encuentran relación del contenido con la vida cotidiana y dicen la típica frase que para que les servirá.

En cambio, cuando se hace alusión a los factores externos se trata de aquellos que se encuentran en el entorno del estudiante y que de una u otra manera influyen negativamente dentro de las cuales se puede mencionar:

- a) **La actitud del docente:** Esto es un factor determinante para que el estudiante se apropie de manera efectiva de los conocimientos. Es necesario que haya una actitud positiva mediante la aplicación de estrategias innovadoras que acaben con la tradicional clase de matemática que no llama la atención de los estudiantes en lo absoluto, y que intente eliminar factores en los que hay pérdida de tiempo que impidan concluir la clase, los docentes tienen la capacidad de implementar estrategias que motiven al estudiante, el poder contribuir a esta ayuda no es malo porque se puede hacer una clase mucho más

productiva si el estudiante se siente a gusto en un lugar donde puede ser escuchado y corregido de una forma adecuada.

- b) El factor tiempo: es también determinante ya que en un día tienen que ver lo que en el regular se da en una semana y solo se cuenta con noventa minutos, además de que en este tema de funciones se tardan demasiado tiempo en dibujar gráficas, en la pizarra o ya sea en el cuaderno.

Se dio la tarea de tomar este grupo como muestra debido a los problemas que tienen en el contenido de funciones cuadráticas, se notó que tienen mucha dificultad al graficar, y en muchos casos despejan mal, es por ello que se tomó este contenido viendo la gran necesidad de implementar nuevas estrategias que faciliten el aprendizaje en los estudiantes.

Para ello se hizo investigaciones con docentes del Centro, especialmente con la docente que imparte la clase de matemática a los estudiantes para tomar algunos de los factores como parte del planteamiento de este problema y poder darle una solución a esta gran problemática.

Por todo lo expresado anteriormente, es, que este trabajo tiene como objetivo, validar estrategias metodológicas para el estudio del contenido funciones cuadráticas, con la finalidad que el estudiante pueda adquirir y construir su propio aprendizaje guiado por el docente.

1.4. Justificación

En la difícil tarea de la enseñanza y las inquietudes que surgen como facilitadores en el quehacer pedagógico de contribuir a la formación intelectual del estudiante, en el aprendizaje de la matemática, específicamente el estudio de las funciones, constituyen un tema que se vincula de diversas maneras en situaciones de la vida cotidiana como: negocios, economía, industria, la ingeniería, entre otros; su gráfica parabólica describe diversas trayectorias (puentes, chorro de agua en una fuente, reflectores parabólicos, otros), ayudan a predecir ganancias, pérdidas, entre muchas otras aplicaciones.

Este trabajo tiene como propósito brindar herramientas útiles y alternativas de solución a docentes para contrarrestar estas debilidades mediante la propuesta de estrategias metodológicas que motiven tanto a estudiantes como a facilitadores involucrados hacia un cambio de actitud tratando de facilitar el aprendizaje que despierte una nueva visión y se logren romper las barreras existentes que obstaculizan el avance del conocimiento y la proyección enfocado en la vida cotidiana.

Esta investigación pretende presentar situaciones concretas que contribuyan al proceso de aprendizaje de la educación secundaria de jóvenes y adultos de tal forma que el facilitador y el estudiante sean parte sustancial en la búsqueda de la calidad educativa.

He aquí la necesidad de que cada facilitador desempeñe su función como tal, la de proporcionar procesos; con actitud de cambio, que indague y guíe a los estudiantes hacia la investigación constante pues de ello depende mucho el éxito y calidad de aprendizaje y su crecimiento intelectual.

Las matemáticas a diferencia de otras asignaturas requiere más práctica y uso de lógica, el utilizar estrategias en el aula: el uso de las TIC's (Tecnologías de información y comunicación) así como los juegos es una forma más eficiente y viable para que los estudiantes puedan motivarse y guiados por el docente sean protagonistas de la clase y constructores de su propio aprendizaje.

1.5. Preguntas de investigación

1.5.1. Pregunta general

¿De qué manera influye en los estudiantes la implementación de estrategias metodológicas para el estudio del contenido funciones cuadráticas?

1.5.2. Preguntas directrices

1. ¿Qué dificultades presentan los estudiantes en el estudio de las funciones cuadráticas?
2. ¿Qué estrategias metodológicas mejorarían el aprendizaje de las funciones cuadráticas?
3. ¿Qué estrategias metodológicas facilitan el aprendizaje en los estudiantes sobre las funciones cuadráticas?
4. ¿Las estrategias metodológicas propuestas son propicias para el estudio de las funciones cuadráticas?

II. Objetivos

2.1. Objetivo General

Validar estrategias metodológicas para el estudio del contenido funciones cuadráticas con estudiantes de noveno de secundaria de jóvenes y adultos del Instituto Nacional de Jalapa durante el segundo semestre del año 2019.

2.2. Objetivos específicos

1. Identificar dificultades que presentan los estudiantes en el estudio de las funciones cuadráticas.
2. Diseñar estrategias metodológicas que mejoren el aprendizaje de las funciones cuadráticas.
3. Aplicar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes sobre las funciones cuadráticas.
4. Proponer estrategias metodológicas para el estudio de las funciones cuadráticas.

III. Marco teórico

En el capítulo se presentan todos los fundamentos teóricos en los que se sustenta este trabajo investigativo, aspectos generales presentes como: definiciones, conceptos básicos, y complementarios al tema, este marco teórico presentará a los lectores una idea más clara acerca de esta investigación.

En la primera parte se presentan definiciones que tienen gran importancia en el tema, definiciones de Matemática, función, funciones cuadráticas, también se presentan referencias de estrategias metodológicas y su importancia, así como también los tipos de aprendizaje.

3.1. Matemática

Según Briceño, Duarte, Neira y Caballero (2012): “La matemática es una de las ciencias de estudio de los números, símbolos, relaciones especiales entre cantidades cuantitativas y cualitativas, de acuerdo con estas relaciones las cantidades buscadas son deducibles a partir de otras cantidades conocidas.”

La matemática es indispensable en la vida diaria pues se encuentra alrededor; en la casa, en el trabajo, en las horas, en el dinero y en muchas actividades que se realizan; el aprendizaje de las matemáticas genera muchos errores y dificultades a los alumnos estos problemas pueden ser de distintas fuentes. Algunas tienen origen en el déficit o nivel de aprendizaje que posee cada estudiante, en algunos casos con el proceso de enseñanza del docente o el sistema educativo; por lo tanto estas dificultades pueden verse desde distintas perspectivas.

3.2. Plano Cartesiano

El plano cartesiano se forma con dos rectas perpendiculares, cuyo punto de intersección se denomina origen. La recta horizontal recibe el nombre de eje X o eje de las abscisas y la recta vertical recibe el nombre de eje Y o eje de las ordenadas. El plano cartesiano se divide en cuatro regiones llamadas “cuadrantes”. A cada punto P se le asigna un par ordenado o coordenada P (x, y) (Minero, 2013, p.1).

Para localizar un punto P(x, y) en el plano cartesiano se toma como referencia el origen, se avanza tanto como lo indica el primer número (abscisa) hacia la derecha o izquierda, según sea

su signo, de ese punto se avanza hacia arriba o hacia abajo, tanto como lo indica el segundo número (ordenada) según sea su signo.

3.3. Función

Cuando dos variables están relacionadas de tal manera que el valor de la primera queda determinado si se da un valor a la segunda, entonces se dice que la primera es función de la segunda (Granville, 1974, p.12).

3.4. Función cuadrática

Según Medal, Herrera y Cruz (2012) se entiende por función cuadrática a las funciones polinómicas de segundo grado, de dominio real y recorrido o con dominio real, en lenguaje matemático, dominio es el conjunto de los números reales. En muchas bibliografías al codominio suele llamársele rango, recorrido, imagen o conjunto de llegada (p. 14).

La función cuadrática se expresa como se muestra:

$$y = ax^2 + bx + c \text{ con } a \neq 0$$

Las siguientes fórmulas de asignación definen funciones cuadráticas:

1. $y = x^2$
2. $y = 2x^2$
3. $y = -3x^2$

El gráfico de una función cuadrática es una parábola cóncava hacia arriba, si el coeficiente a de x^2 es positivo y cóncavo hacia abajo si a es negativo.

El punto más bajo de la parábola cuando $a > 0$ se denomina vértice, cuando a menor que cero es el punto más alto del gráfico.

El dominio de la función cuadrática por ser una función polinomial de grado 2; siempre será el conjunto de números reales: $\text{Dom } f = \mathbb{R}$

El rango de la función es el intervalo que va de la segunda coordenada del vértice hasta $+\infty$ ($0, +\infty$).

Según Pérez (2011): “Una parábola es la representación gráfica de una función cuadrática” (p. 12).

Dicha parábola tendrá algunas características o elementos bien definidos dependiendo de los valores de la ecuación que la generan.

Estas características o elementos son:

- Orientación o concavidad (ramas o brazos)
- Puntos de corte con el eje de abscisas (raíces)
- Punto de corte con el eje de ordenadas
- Eje de simetría

3.4.1. Concavidad

En palabras sencillas es determinar cómo será la curvatura de la parábola. Se condiciona a saber el signo del coeficiente del término de segundo grado, que habitualmente llamamos a .

Si $a > 0$ la función tiene concavidad positiva, y decimos que “sonríe” aludiendo a que la parábola que la representa parece una sonrisa (esto es un ayuda memoria que puede no gustar a tu profesor).

Si $a < 0$ la función tiene concavidad negativa y decimos que “está enojada” aludiendo a que la parábola parece una mueca de enojo.

3.4.2. Ordenada al origen

Al calcular la ordenada al origen, estamos señalando el punto de corte con el eje de las ordenadas o eje vertical. La encuentras sustituyendo por 0 (cero) las x que veas en la expresión de la función, lo que comúnmente se conoce como “anular x ”.

3.4.3. Raíces o soluciones

Revelan el o los puntos de corte del gráfico de la función con el eje horizontal o de las abscisas. Las calculas convirtiendo la función en una ecuación (igualándola a cero) y resolviéndola. Esa o esas soluciones -que podrían ser iguales entre sí o incluso no existir, son los puntos de corte que estás buscando.

3.4.4. Vértice

Representa el punto más “alto” de la curva si ésta tiene concavidad negativa (entonces se dice máximo) o el punto más “bajo” si es una curva con concavidad positiva (entonces decimos que es un mínimo).

Al buscar el vértice lo que estás buscando es un punto, y por tanto lo que buscas son sus coordenadas para ubicarlo en el plano. La coordenada x del vértice (se simboliza V_x) se halla con la fórmula $V_x = -b/2a$; la coordenada y se halla sustituyendo ese valor de V_x que hallaste antes, en cada lugar donde aparezca x en la expresión de la función; el resultado es la coordenada “y” del vértice.

Gráfica de la función $Y = X^2$

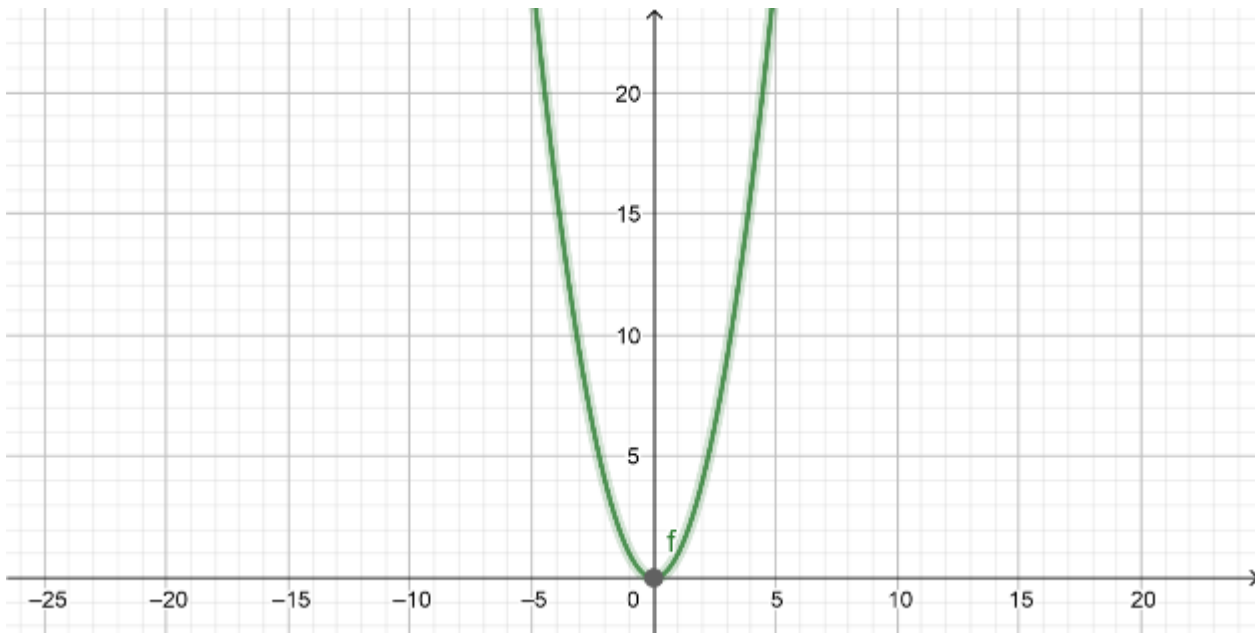
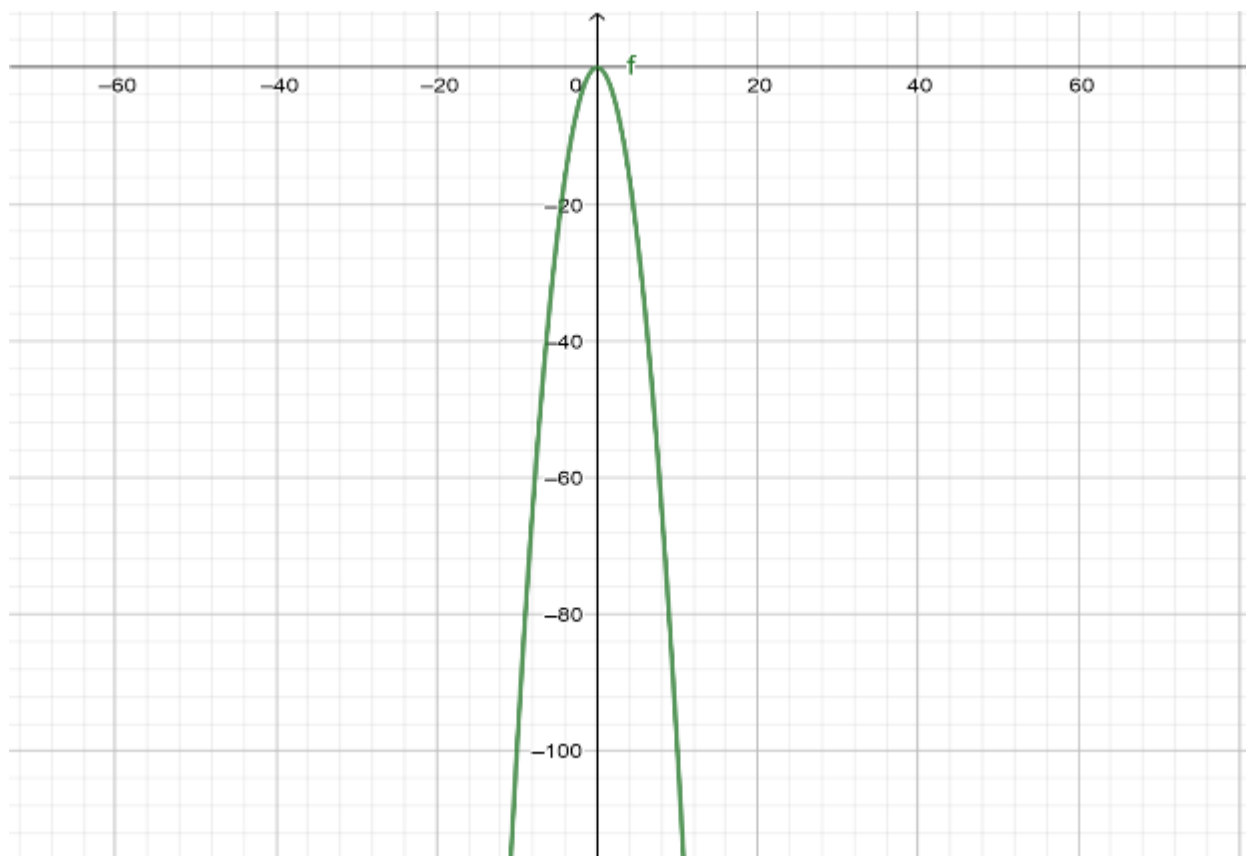


Ilustración III-1 Gráfica de la función $Y = X^2$

Gráfica de la función $Y = -X^2$



3.5. Estrategias

La estrategia es un procedimiento heurístico que permite tomar decisiones en condiciones específicas. Una estrategia es una forma inteligente y organizada de resolver un problema. Una estrategia es un conjunto finito de acciones no estrictamente secuenciadas que conllevan un cierto grado de libertad y cuya ejecución no garantiza la consecución de un resultado óptimo; por ejemplo, llevar a cabo una negociación, resolución de problemas, realizar un cálculo mental, ejecutar una decisión adoptada, (Latorre y Seco, 2013, p. 2).

3.6. Estrategias metodológicas

Según el Ministerio de Educación, Bolivia (2013): Consiste de manera concreta en donde podemos desplegar los cuatro momentos (práctica, teoría, valoración, producción) articulamos un conjunto de métodos y técnicas educativas según su pertinencia al tema a desarrollarse y al contexto, que permiten mejorar el sentido pedagógico y didáctico de las sesiones educativas.

Se debe reflexionar y diversificar las estrategias metodológicas, ya que las personas aprenden de formas variadas, como docentes se tiene que ayudar a potencializar a los estudiantes a través del empleo de estrategias metodológicas innovadoras que respondan a las necesidades, intereses y aspiraciones.

Dentro de estas estrategias se mencionan algunos aspectos que nos ayudan en su aplicación, tenemos que tomar en cuenta los espacios, tiempos, vivencias entre estudiantes y con la participación, en clase se analiza, se discute, participa, utilizan herramientas y formulan proposiciones.

Las estrategias metodológicas radica en que no se debe enfatizar en el aprendizaje memorístico de hechos o conceptos, si no en la creación de un entorno que estimule a sus estudiantes a construir su propio conocimiento y elaborar su propio sentido; y dentro del cual el profesorado pueda conducir al estudiante progresivamente hacia niveles superiores de independencia, autonomía y capacidad para aprender, en un contexto y en sentido comunitario que debe respaldar y acentuar siempre todas las adquisiciones.

3.7. Tecnologías de la información y la comunicación

Conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, transmisión, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Lo más significativo de las nuevas tecnologías, y lo que ha supuesto la verdadera revolución comunicativa, es la creación de redes de comunicación globales. (García, 2003, p. 289).

3.7.1. Tecnología en la Educación.

Se refiere según Cárcamo, Centeno y Solís (2013) “al diseño, desarrollo e implementación de técnicas y materiales basados en los nuevos medios Tecnológicos para promover la eficacia en el proceso del Aprendizaje” (p. 42).

3.7.2. Ventajas de la utilización de las TICs en el ámbito educativo.

Cárcamo, Centeno y Solís (2013) aseguran que la utilización de las TICs trae consigo ventajas como:

- Aprendizaje cooperativo: Facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales generadas por el intercambio de ideas.
- Alto grado de interdisciplinaridad: El uso de un computador permite que el estudiante se interese por la información que en él se dispone.
- Alfabetización tecnológica: En el sistema educativo se plantea la utilización de las TICs con el objetivo de brindar al estudiante conocimientos referentes a los avances tecnológicos que han tenido un gran impacto en la sociedad.

3.7.3. Desventajas de la utilización de las TICs en el ámbito educativo.

Cárcamo et al. (2013) afirman que:

- Debido a que el Aprendizaje es cooperativo una sociedad perezosa puede no mostrar interés ni lograr la creación de nuevos conocimientos.
- Por el desarrollo continuo de nuevas tecnologías es necesario la actualización del equipo para obtener nuevos Software.
- Se debe de crear un fondo debido al alto costo para el mantenimiento de los equipos y del local.

3.7.4. Ventajas de la utilización de las TICs para el facilitador

Según Cárcamo et al. (2013) las ventajas presentes en la utilización de las TICs para el facilitador son:

- Aprendizaje cooperativo: El docente aprende con sus estudiantes y con otros docentes.
- Alto grado de interdisciplinaridad: El profesor debe saber un poco de cada cosa y adquirir nuevos conocimientos de otros profesionales.
- Iniciativa y creatividad: Debido a la autonomía cada profesor es libre de utilizar la herramienta o e medio necesario para lograr su objetivo.
- Aprovechamiento de Recursos: Por la facilidad de algunos fenómenos pueden ser estudiados sin necesidad de desarrollarlos en el aula, la utilización de un video o de una buena simulación es suficiente para lograr el Aprendizaje.

3.7.5. Desventajas de la utilización de las TICs para el docente.

Según Cárcamo et al. (2013):

- Es necesaria la capacitación continua de los docentes.
- El docente tiende a sentirse agobiado por preferir el método clásico evitando compromisos que demanden tiempo y esfuerzo.
- Por la complejidad de la realidad a veces una animación o video no logra enfocar lo que se puede lograr en un laboratorio o un aula bien equipada.

3.7.6. Ventajas de la utilización de las TICs por el estudiante.

Cárcamo et al. (2013) afirman que:

- Aprendizaje cooperativo: Facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales generadas por el intercambio de ideas.
- Motivación e interés: Los estudiantes en general hoy en día ya presentan destrezas hacia las nuevas tecnologías por lo que de forma natural aceptan su uso.
- Aprovechamiento del tiempo: Se debe a la facilidad de encontrar información.
- Desarrollo de habilidades en la búsqueda de información: Es necesario desarrollar habilidades para seleccionar la información adecuada sin repetirla.

3.7.7. Desventajas de la utilización de las TICs por el estudiante.

Cárcamo et al. (2013) sostienen que:

- Debido a la gran cantidad y variedad de información el estudiante puede distraerse navegando en otras páginas que no generan ningún provecho.
- La curiosidad puede sustituir el interés al estudio y centrarse en actividades no académicas como diversión, música, videos.
- Si los compañeros no aportan ideas al grupo no se genera el Aprendizaje cooperativo.

3.7.8. Importancia de Estrategias metodológicas

Las estrategias metodológicas para la enseñanza son secuencia integrada de procedimientos y recursos utilizados por el formador con el propósito de desarrollar en sus estudiantes capacidades para la adquisición, interpretación y procesamiento de la

información; y la utilización de estas en la generación de nuevos conocimientos su aplicación en las diversas áreas en las que se desempeñan (Quintanilla y López, 2015, p. 17).

Las estrategias metodológicas son importantes para generar aprendizajes, a través de procedimientos, pasos o habilidades que los estudiantes adquieran y utilicen ante diversas situaciones que se les presenten. Potenciar en las y los estudiantes conocimientos diversos a través del uso de estrategias metodológicas con el fin de despertar en ellos el interés de aprender mediante ejemplos (Arguello y Sequeira, 2016, p. 9).

3.8. Metodología activa participativa

Es el conjunto de estructuras técnicas, que debidamente aplicadas conducen a logros de aprendizaje significativos y cooperativos aprovechando adecuadamente los diferentes recursos disponibles en el medio. Esta metodología se centra en el estudiante y no en el docente.

3.9. Aprendizaje significativo

Según Ausubel (1983) es importante recalcar que el aprendizaje significativo no es la "simple conexión" de la información nueva con la ya existente en la estructura cognoscitiva del que aprende, por el contrario, sólo el aprendizaje mecánico es la "simple conexión", arbitraria y no sustantiva; el aprendizaje significativo involucra la modificación y evolución de la nueva información, así como de la estructura cognoscitiva envuelta en el aprendizaje.

Ausubel distingue tres tipos de aprendizaje significativo: de representaciones, conceptos y de proposiciones.

3.10. Aprendizaje de Representaciones

Es el aprendizaje más elemental del cual dependen los demás tipos de aprendizaje. Consiste en la atribución de significados a determinados símbolos:

Ausubel (1983) afirma que: "Ocurre cuando se igualan en significado símbolos arbitrarios con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y significan para el alumno cualquier significado al que sus referentes aludan."

Este tipo de aprendizaje se presenta generalmente en los niños, por ejemplo, el aprendizaje de la palabra "Pelota", ocurre cuando el significado de esa palabra pasa a representar, o se convierte en equivalente para la pelota que el niño está percibiendo en ese momento, por consiguiente, significan la misma cosa para él; no se trata de una simple asociación entre el símbolo y el objeto sino que el niño los relaciona de manera relativamente sustantiva y no arbitraria, como una equivalencia representacional con los contenidos relevantes existentes en su estructura cognitiva. (Ausubel, 1983).

3.11. Aprendizaje de Conceptos

Los conceptos se definen como "objetos, eventos, situaciones o propiedades de que posee atributos de criterios comunes y que se designan mediante algún símbolo o signos" Ausubel (1983), partiendo de ello podemos afirmar que en cierta forma también es un aprendizaje de representaciones.

Los conceptos son adquiridos a través de dos procesos. Formación y asimilación. En la formación de conceptos, los atributos de criterio (características) del concepto se adquieren a través de la experiencia directa, en sucesivas etapas de formulación y prueba de hipótesis, del ejemplo anterior podemos decir que el niño adquiere el significado genérico de la palabra "pelota", ese símbolo sirve también como significante para el concepto cultural "pelota", en este caso se establece una equivalencia entre el símbolo y sus atributos de criterios comunes. De allí que los niños aprendan el concepto de "pelota" a través de varios encuentros con su pelota y las de otros niños (Ausubel, 1983).

El aprendizaje de conceptos por asimilación se produce a medida que el niño amplía su vocabulario, pues los atributos de criterio de los conceptos se pueden definir usando las combinaciones disponibles en la estructura cognitiva por ello el niño podrá distinguir distintos colores, tamaños y afirmar que se trata de una "Pelota", cuando vea otras en cualquier momento. (Ausubel, 1983).

3.12. Aprendizaje de proposiciones

Ausubel (1983) afirma: "Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple asimilación de lo que representan las palabras, combinadas o aisladas, puesto que exige captar el significado de las ideas expresadas en forma de proposiciones."

El aprendizaje de proposiciones implica la combinación y relación de varias palabras cada una de las cuales constituye un referente unitario, luego estas se combinan de tal forma que la idea resultante es más que la simple suma de los significados de las palabras componentes individuales, produciendo un nuevo significado que es asimilado a la estructura cognoscitiva. Es decir, que una proposición potencialmente significativa, expresada verbalmente, como una declaración que posee significado denotativo (las características evocadas al oír los conceptos) y connotativo (la carga emotiva, actitudinal e idiosincrática provocada por los conceptos) de los conceptos involucrados, interactúa con las ideas relevantes ya establecidas en la estructura cognoscitiva y, de esa interacción, surgen los significados de la nueva proposición (Ausubel, 1983).

IV. Diseño metodológico

En este acápite se presentan los diferentes métodos que conllevan a profundizar en la investigación, paradigma, enfoque, también hay una descripción amplia del escenario de la investigación y las características de la población.

4.1. Paradigma, enfoque, tipo de investigación

4.1.1 Paradigma

El paradigma de investigación es interpretativo se centra en estudiar principalmente fenómenos de corte social, o que hayan sido causados por los seres humanos. Se le denomina también cualitativo, fenomenológico-naturalista, humanista o hermenéutico. Con este paradigma se puede comprender la realidad diversa y dinámica dirigida al significado de las acciones humanas, la comprensión y significación. (Husler, s.f).

4.1.2 Enfoque

Es de enfoque cualitativo, este enfoque estudia la realidad en su contexto natural y como sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas.

Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como: las entrevistas, imágenes, observaciones historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes. (Blasco y Pérez, 2007)

4.1.3 Tipo de investigación

Según su enfoque filosófico

Esta investigación es de tipo cualitativa, tiene características que conllevan un proceso, los significados se extraen de los datos y no se fundamenta en la estadística, lleva un proceso inductivo y recurrente que permite la profundidad de ideas, amplitud, riqueza interpretativa y contextualiza el fenómeno. (Ricoy, 2016)

Según su objeto de estudio

Es una investigación aplicada, busca convertir el conocimiento puro es decir teórico, en conocimiento práctico y útil para la vida de la civilización humana. (Zorrilla, 1993, P.43)

Según su temporalidad

Es de tipo transversal debido a que los datos fueron recolectados en momentos y tiempos determinados, pues un estudio transversal constituye el estudio de un evento en un momento dado, superando así la limitación del factor tiempo. (Franyutti, 200, pág. 183)

4.2. Escenario de la investigación

El Instituto Alejandro Ramos Turcios comúnmente conocido como INAJAL (Instituto Nacional de Jalapa) ubicado en el municipio de Jalapa departamento de Nueva Segovia, es un Instituto de secundaria que cuenta con una matrícula de 1360 estudiantes, actualmente atiende a diez secciones de séptimo grado, ocho secciones de octavo grado, ocho secciones de noveno , seis secciones de decimo y seis de undécimo haciendo un total de treinta y ocho secciones cuenta con un personal de cuarenta y tres docentes dentro de estos dos son de aulas TIC también 1 director, dos sub directoras, 2 inspectores , 2 conserjes, 2 guardas de seguridad , 1 secretaria,1 bibliotecaria y 1 jefe de área que también es asesor pedagógico y responsable el día domingo.

En la secundaria de Jóvenes y Adultos la matrícula de estudiantes es de 319 estudiantes, el Instituto Nacional es uno de los más destacados nivel municipal ya que la educación de dicho centro es afable, este centro es el único que cuenta con los mejores recursos tecnológicos a nivel municipal en cuanto a secundaria se refiere, en la secundaria de jóvenes y adultos cuenta con once docentes de los cuales seis son voluntarios atendiendo las disciplinas de química, física, matemática e inglés.

Estructura del Instituto Nacional de Jalapa

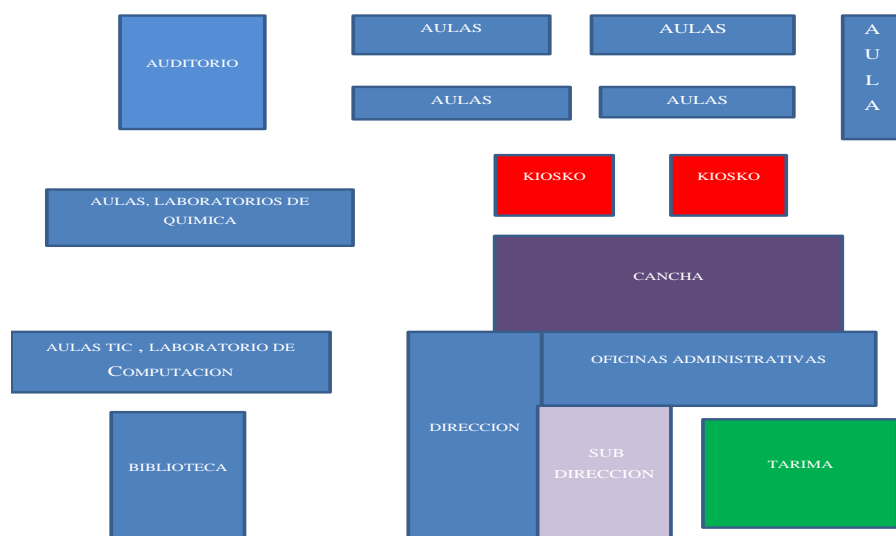


Ilustración IV-1 Estructura del INAJAL



Ilustración IV-2 INAJAL



Ilustración IV-3INAJAL

4.3. Población y muestra

4.3.1 Población

Según D´Angelo (s.f): “La población también llamada universo es el conjunto total de individuos, objetos, elementos o fenómenos en los cuales puede presentarse determinada característica susceptible de ser estudiada.”

La población de esta investigación corresponde a 319 estudiantes y 11 docentes de la modalidad de Jóvenes y adultos del Instituto Nacional.

4.3.2 Muestra

D´Angelo (s.f) afirma: “La muestra es la parte de una población seleccionada, es el subconjunto representativo, adecuado, válido de la población, y de los cuales queremos realizar un estudio para conocer datos específicos.”

Como muestra se seleccionó 51 estudiantes que corresponden a la matrícula actual de noveno grado de dicho Instituto, y 3 docentes de matemática, esto para la aplicación de las estrategias. Para la recolección de datos se tomaron como muestra ocho estudiantes tomando en cuenta los criterios de selección de muestra.

4.4. Tipo de muestreo

Es un muestreo por conveniencia, es un método no probabilístico de seleccionar sujetos que están accesibles o disponibles, los individuos presentaban determinadas condiciones (McMillan, Schumacher, 2001).

El cual según D'Angelo (s.f) consiste en: “escoger no sus unidades en forma fortuita sino completamente arbitraria, designando a cada unidad según características que para el investigador resulten de relevancia.” Se seleccionaron los elementos a juicio del investigador.

Criterios de selección:

- Que el 50% sea hombres y el 50% mujeres.
- Que los estudiantes sean de noveno grado.
- Que los estudiantes no sean nuevo ingreso en dicho grado.
- Que no sean estudiantes repitentes.
- En el caso de los docentes que impartan la clase de matemática, con 3 a más años de experiencia.

4.5. Características de los participantes del estudio

Los estudiantes de noveno grado que se seleccionaron como muestra en esta investigación son un grupo en donde la mayoría de los estudiantes son jóvenes que comprenden las edades desde 16 hasta 28 años, cuenta con una matrícula de estudiantes distribuidos en una sola sección.

Es un grupo bastante numeroso, una de las debilidades que presenta es en cuanto a los recursos económicos y el poco apoyo de sus padres, cónyuges en otro caso otro tipo de parientes, teniendo en cuenta que hay estudiantes del casco urbano y sus alrededores, madres y padres de familia dedicados en sus estudios y siempre dispuestos a cooperar en todas las actividades que se les asignen.

4.6. Métodos y técnicas para la recolección y análisis de datos

4.6.1. Métodos empíricos

Hernández (2016) afirma: “Los métodos empíricos permiten la obtención y elaboración de los datos empíricos y el conocimiento de los hechos fundamentales que caracterizan a los fenómenos.”

Los métodos empíricos principales son: La observación, el experimento y la medición, aunque hay autores que incluyen bajo este término a métodos, procedimientos y técnicas de recolección de datos.

En la presente investigación se utilizaron como métodos empíricos:

La medición: Esta se utiliza en el proceso después de la recolección al tabular y hacer las conclusiones respectivas, en el momento de hacer el análisis de resultados de cada pregunta de las entrevistas.

La experimentación: Se utiliza en la validación de las estrategias diseñadas, esto es al momento de aplicar las estrategias a los estudiantes.

La entrevista: Se realizó entrevista a docentes y estudiantes con el objetivo de conocer el nivel de conocimiento que tenían en cuanto a la temática de funciones cuadráticas.

4.7. Procesamiento y análisis de datos

Análisis de datos: se encarga de examinar un conjunto de datos con el propósito de sacar conclusiones sobre la información, gracias al análisis de datos puede revelar ciertas dificultades.

El análisis de datos somete a los mismos para realizar operaciones el cual tiene la finalidad de obtener conclusiones precisas que ayudaran a alcanzar un objetivo estas operaciones no pueden definirse previamente ya que la recolección de datos ayuda a sacar conclusiones y descartar teorías de modelos que ya existen.

Los datos deben de ser organizados y manipulados para su análisis, el análisis de datos se hizo aplicando técnicas, instrumentos o maneras para sacar resultados en este caso se aplicó una entrevistas y síntesis con el objetivo de obtener resultados positivos.

4.8. Etapas del proceso de construcción del estudio

En este apartado se da a conocer cada una de las etapas de esta investigación así como metodología empleada e instrumentos para la recolección de datos, se inició pretendiendo encontrar algunas de las dificultades que presentan los estudiantes en el área de matemática específicamente en el contenido de función cuadrática.

Luego se elaboró una propuesta de estrategias metodológicas para mejorar la enseñanza en el contenido de funciones cuadráticas.

A continuación se detalla cada una de las etapas:

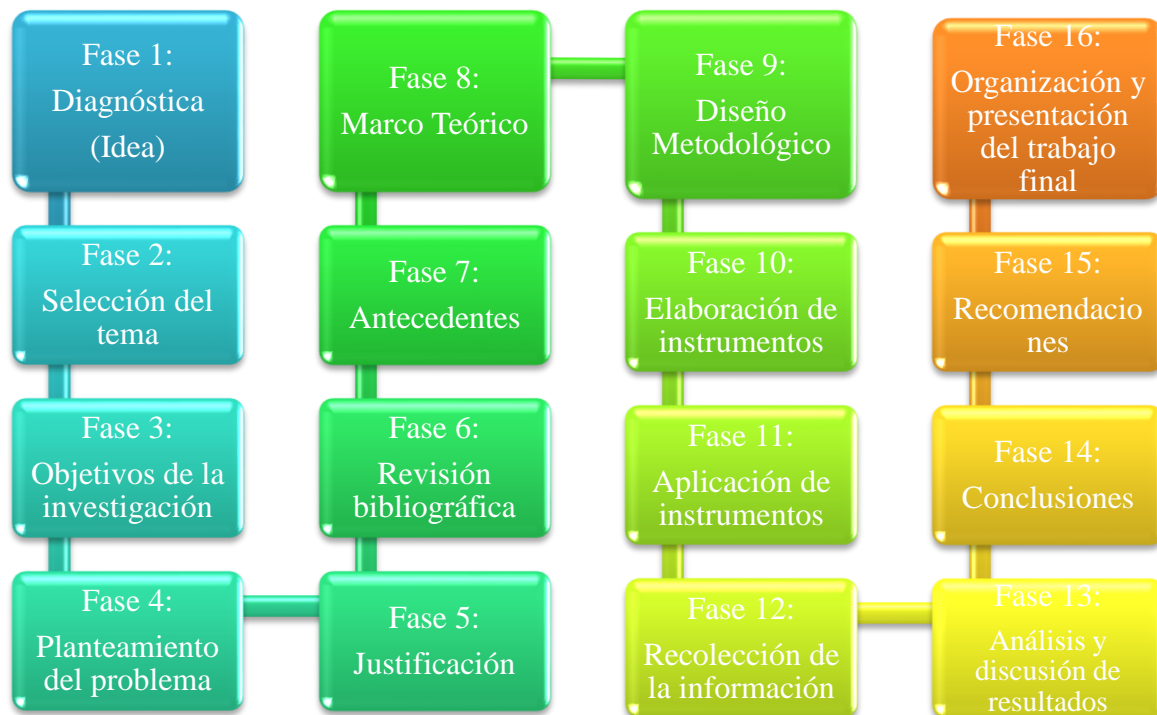


Tabla 1 Etapas del proceso de construcción del estudio

4.9. Matriz de categorías y sub categorías

Objetivo General: Validar estrategias metodológicas para el estudio del contenido funciones de segundo grado con estudiantes de décimo de secundaria de jóvenes y adultos del Instituto Nacional de Jalapa durante el segundo semestre del año 2019.

Tabla 2 Matriz de categorías y subcategorías

Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categorías	Definición conceptual	Subcategorías	Técnicas/ instrumentos	Fuente de información	Procedimientos de análisis
¿Qué dificultades presentan los estudiantes en el estudio de las funciones cuadráticas?	Identificar dificultades que presentan los estudiantes en el estudio de las funciones cuadráticas.	Dificultades	Inconveniente, contrariedad, obstáculo, cualidad de difícil.	Indicador de logro, Capacidad de solucionar problemas	Diagnostico Vagabundeo Entrevista a docentes y estudiantes	Docentes y estudiantes antecedentes de investigaciones.	Triangulación de la información.
¿Qué estrategias metodológicas mejorarían el aprendizaje de las funciones cuadráticas?	Diseñar estrategias metodológicas que mejoren el aprendizaje de las funciones cuadráticas.	Estrategias Metodológicas	Las estrategias metodológicas son secuencia integrada de procedimientos y recursos utilizados por el formador con el propósito de desarrollar	Innovación, creatividad, medios, materiales, calidad y científicidad.	Entrevista realizada a docentes de Matemática y test a estudiantes de noveno grado.	Libros, Páginas Web. Consulta a docentes Malla curricular	Tablas

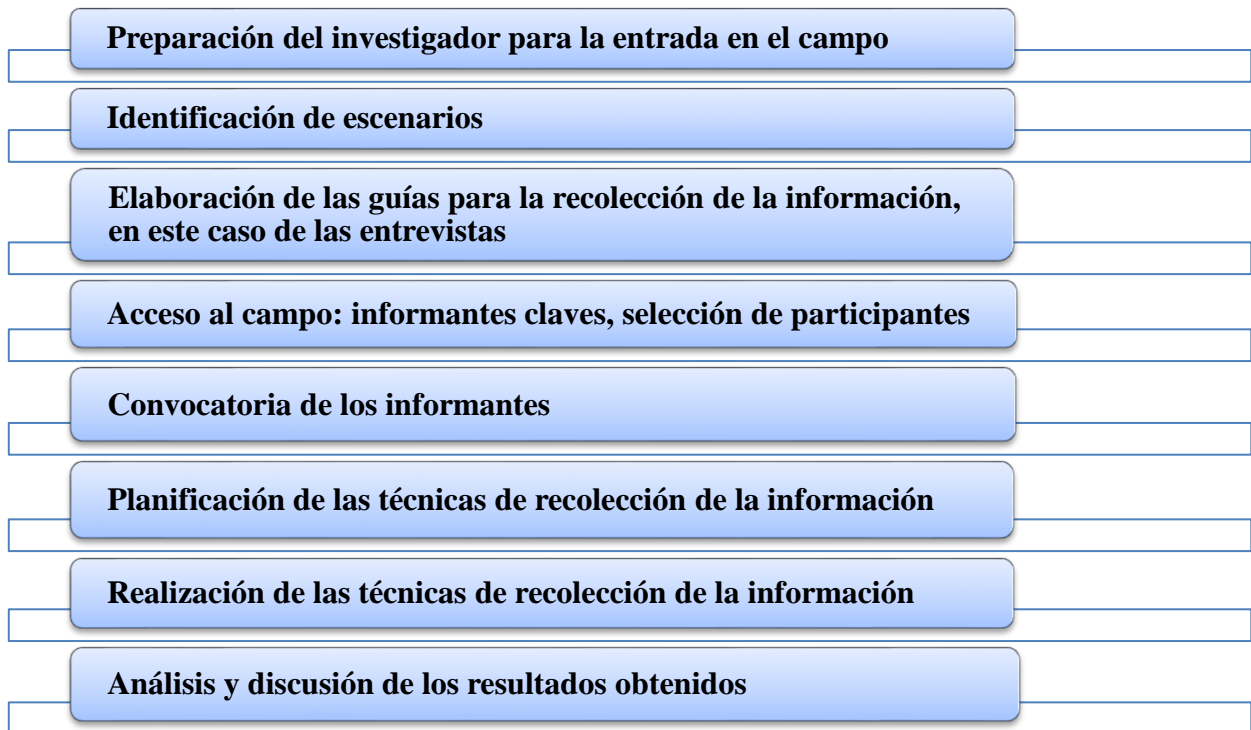
Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categorías	Definición conceptual	Subcategorías	Técnicas/ instrumentos	Fuente de información	Procedimientos de análisis
			capacidades para la adquisición, interpretación y procesamiento de la información				
¿Qué estrategias metodológicas facilitan el aprendizaje en los estudiantes sobre las funciones cuadráticas?	Aplicar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes sobre las funciones cuadráticas.	Facilitar Aprendizaje	Hacer fácil la comprensión de una temática, creación de un entorno que estimule a sus estudiantes a construir su propio conocimiento y elaborar su propio sentido.	Cientificidad, Motivación, Trabajo cooperativo, Material disponible.	Guía de observación.	Estudiantes.	Cuadro comparativo de respuestas de entrevistas realizadas a estudiantes

Preguntas de investigación	Objetivos específicos	Categorías	Definición conceptual	Subcategorías	Técnicas/ instrumentos	Fuente de información	Procedimientos de análisis
¿Las estrategias metodológicas propuestas son propicias para el estudio de las funciones cuadráticas?	Proponer estrategias metodológicas para el estudio de las funciones cuadráticas.	Proponer estrategias metodológicas.	Determinar o hacer cumplir un propósito para generar aprendizajes, a través de procedimientos, pasos o habilidades que los estudiantes adquieran y utilicen ante diversas situaciones que se les presenten. Potenciar en las y los estudiantes conocimientos diversos a través del uso de estrategias metodológicas con el fin de despertar en ellos el interés de aprender mediante ejemplos.	Competencias, Elaboración de estrategias, validación y materiales disponibles.	Guía de observación.	Resultados de las entrevistas a docentes, estudiantes y resultados de la aplicación de estrategias.	Triangulación de la información.

4.10. Fase de ejecución del trabajo de campo

En esta fase se produce la implementación real del diseño metodológico de la investigación. Comprende todo el trabajo investigativo que persigue la obtención de datos de acuerdo con los objetivos establecidos. Las acciones a desarrollar se detallan a continuación:

Tabla 3 Fases del Trabajo de Campo



4.11. Presentación del informe final

En la elaboración y diseño de este acápite se presenta de forma lógica, precisa y ordenada, los principales resultados obtenidos durante la validación del estudio, desde el origen problemático hasta las principales conclusiones y recomendaciones que se dan a posibles investigadores o personas interesadas en el estudio. También se hace el aporte pedagógico el cual consiste en el diseño de tres estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje en el contenido de funciones cuadráticas.

4.12. Limitantes del estudio

En el desarrollo de la presente investigación se presentaron una serie de dificultades dentro de las cuales se mencionan las siguientes:

La carencia parcial de antecedentes de dicha temática: Funciones Cuadráticas en la modalidad de jóvenes y adultos, por lo que se trabajó con referencias de otras modalidades, que de igual manera fueron de gran ayuda para llevar a cabo la investigación.

La viabilidad de las fuentes: en el transcurso de la investigación se recurrió a diversas fuentes bibliográficas como libros de texto, programas curriculares y sitios web, sin embargo, al hablar de estos últimos se puede afirmar que no todos son confiables y fidedignos pues son información que es escrita y subida sin ser avalada científicamente en su totalidad y por lo tanto carecía de confidencialidad.

Ante la situación expresada anteriormente se optó por hacer uso de Google Académico, sitio web con el que al principio no existía familiarización alguna y se tornó un poco complejo en un primer momento aunque luego se hizo mucho más fácil y productivo tomando en cuenta que esta investigación se sustenta meramente de información objetiva y creíble.

El tiempo es otro de los factores limitantes y obstaculizadores ya que consideramos se necesitaba aún más aunque es algo que no depende de los investigadores ni de los docentes guía, sino que es un aspecto fuera del alcance.

4.13. Consideraciones éticas

Como equipo investigador se asume la responsabilidad de guardar la información únicamente para fines de la propia investigación, primero se hizo del conocimiento de la institución la validación de esta investigación en espacio y tiempo se solicitó permiso a los estudiantes para implementar la estrategia.

A lo largo de la misma se encuentra información debidamente calificada y citada respetando de esta manera la autoría y origen de las mismas.

Al hacer alusión a la información de primera mano (entrevistas a docentes y estudiantes), se respeta sus opiniones y no se mencionan los nombres de los mismos acerca de lo expresado por cada uno de ellos. Se evitó hacer mención directa de los participantes en escritos en el análisis de resultados, esto para mantener la ética y protección de la información que los mismos facilitaron.

V. Análisis de resultados

En el siguiente apartado se analizan e interpretan los elementos esenciales que dieron salida al cumplimiento de los objetivos del presente trabajo comprendido en el II semestre del 2019.

Tal proceso consistió en la implementación estrategias metodológicas para facilitar el contenido funciones cuadráticas aplicadas para facilitar aprendizajes, a través, de la solución de situaciones problemáticas en la unidad II: Usando modelos lineales y cuadráticos, práctica que fue realizada con estudiantes de noveno grado del Instituto Nacional de Jalapa.

Para desarrollar el proceso se elaboraron entrevistas a docentes de matemática y test a estudiantes de noveno grado, las tres sesiones de clase fueron elaboradas tomando en cuenta: el ambiente socioeducativo, organización de los estudiantes en el aula de clase, dinámicas acordes a la temática de estudio, y selección de materiales accesibles.

Los resultados están organizados por objetivos específicos y de acuerdo al orden lógico de los mismos. Cabe señalar que preguntas directrices, categorías, subcategorías y objetivos específicos, están estrechamente vinculados, por tanto, si se toma cualquiera de las tres vías los resultados coincidirán.

A continuación se presentan los objetivos específicos con sus respectivos análisis:

5.1 Identificar dificultades que presentan los estudiantes en el estudio de las funciones cuadráticas.

Los instrumentos utilizados (Entrevista, observación) permitieron identificar claramente las serias dificultades que los estudiantes tienen en el estudio de las funciones cuadráticas y que afectan notablemente el aprendizaje que puede llegar a alcanzar en dicho proceso.

Con el propósito de identificar las dificultades que presentan los estudiantes en el aprendizaje de las funciones cuadráticas se realizó una entrevista a docentes y un test a estudiantes las que proporcionaron información básica sobre el grado de dominio que los estudiantes tienen en esta temática desde la perspectiva del docente y desde la perspectiva misma del estudiante, entre ellas: confunden las coordenadas, escaso lenguaje matemático

sobre funciones, dificultad con las operaciones básicas, leyes de los signos, valor numérico, no pueden ubicar los puntos en el plano cartesiano, déficit en el dominio de las características o no le dan importancia, lo que evidencia que existe desmotivación hacia el contenido.

En conclusión a las 3 respuestas sobre las dificultades al momento de graficar una función cuadrática, se concluye que las dificultades son iguales y es que estos tienen problema en identificar el eje de las X y el eje de las Y, no saben despejar adecuadamente y no manejan las propiedades de concavidad omitiendo el signo del coeficiente lo que no les permite graficar correctamente.

El docente 1 y 3 coinciden en conocer los mismos métodos estos son los de tabulación e intercepto, y el maestro 2 utiliza tabulación de valores máximo y mínimo y el vértice con el intercepto.

Los docentes se refieren a una función cuadrática como una función de segundo grado que tiene un dominio y recorrido real que también es conocido como rango o codominio.

¿Qué dificultades ha observado en los estudiantes al momento de graficar una función cuadrática?

¿Qué métodos o estrategias conoce para la resolución de estas funciones?

¿Qué es una función cuadrática?

Análisis de resultado de Entrevistas a docentes

El docente 1 y 3 están de acuerdo en utilizar más el método de tabulación e intercepto ya que son los más comunes planteados en los libros, y el docente 2 utiliza más el método gráfico haciendo énfasis en las aplicaciones de su gráfica (parábola).

¿Cuál es el método que más ha utilizado?, ¿Por qué?

¿Cuáles son las características de una función cuadrática?

Los 3 docentes abordan las principales características de una función cuadrática estas son su gráfica, y su concavidad, hacia abajo si el coeficiente de X^2 es positivo y hacia arriba si es negativo.

5.2 Diseñar estrategias metodológicas que mejoren el aprendizaje de las funciones cuadráticas.

Ante las evidentes dificultades encontradas al dar respuesta al primer objetivo, es que aparece el segundo objetivo con el propósito de encontrar una solución y así contrarrestar dichas dificultades. Es precisamente por eso que se diseñaron y presentaron tres estrategias enfocadas al aprendizaje y a la mejora de dicho proceso.

Este proceso de diseño comenzó con la imaginación, ya que primero se pensó en las posibles estrategias y en la manera de adecuarlas al contenido para así determinar si eran o no factibles. Una vez definida las tres estrategias se trató de darles una estructura la cual obedece a ciertos aspectos que se señalarán más adelante:

5.1.1. Las tres estrategias mencionadas anteriormente tienen los siguientes nombres relacionados estrechamente al estudio de las funciones cuadráticas: el Plano Humano, el Tablero Mágico y Graficando con las Tics; las cuales siguen la siguiente estructura:

Estrategia N^o ____

Datos generales

- Disciplina
- Grado
- Fecha
- N° y título de la unidad
- Nombre de la estrategia
- Estrategia
- Tiempo de aplicación
- Contenido
- Competencia de grado
- Indicador de logro

Objetivos de aprendizaje: es lo que se persigue o desea obtener con la aplicación de la estrategia enfocada en el aprendizaje del estudiante.

Material a utilizar: presenta detalladamente todo los materiales tangibles que se necesitan

Introducción: consiste en dar a conocer el propósito de la estrategia y lo que permitirá la aplicación de la misma.

Interacción docente – estudiantes: El docente dará a conocer la temática a abordar, el objetivo de la clase y los materiales que se estarán utilizando, así mismo dará orientaciones generales.

Interacción estudiantes – estudiante: El estudiante aprende mediante la aplicación de estrategias y a la vez interactúa con sus compañeros.

Evaluación: define la efectividad de la aplicación de la estrategia la cual se hará mediante diversos instrumentos (rúbrica, guías de observación), los cuales se elaboraron tomando en cuenta actitudes y comportamientos de los estudiantes y los momentos de la clase.

Cabe destacar que este diseño permite abarcar una serie de aspectos importantes, tanto didácticos como momentos de la clase, tomando como fuente: libros de texto, programa de estudio, trabajos monográficos realizados anteriormente, la web y los resultados encontrados con la entrevista a maestros de matemáticas.

5.3 Aplicar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes sobre las funciones cuadráticas.

Hechas las consideraciones anteriores y con el propósito de contribuir a la mejora del proceso de aprendizaje de los estudiantes se aplicaron las estrategias en tres sesiones diferentes; el Plano Humano, el Tablero Mágico y Graficando con las TICs; todas enfocadas en el estudio del contenido de Funciones Cuadráticas; donde los resultados más sentidos en función del cumplimiento de los objetivos fueron:

Los estudiantes desarrollaron habilidades, destrezas y conocimientos acerca del concepto y graficar una función cuadrática, utilizando para ello ejercicios prácticos donde pudieron identificar y graficar funciones cuadráticas, calcular el vértice y la contextualización de los mismos.

En esta sesión los estudiantes se encontraban motivados mostrando interés y participación activa al momento de resolver las actividades planteadas, por tanto es importante el diseño y sobre todo la aplicación de estrategias metodológicas para facilitar el aprendizaje.

En las diferentes clases que se llevaron a cabo en las que se abordó la función cuadrática los estudiantes presentaron disposición, positivismo, cooperativismo en las actividades individuales y en equipo, detectando en ellos el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas.

Las tres estrategias tuvieron una gran aceptación e integración por parte del grupo al desarrollarse la actividad entre los compañeros en un ambiente armonioso y de mucha entrega, siendo de esta manera un aprendizaje vivencial y relevante en la vida.

Aquí se hace una descripción de cada una de las sesiones en las que se aplicaron las estrategias:

1-El Plano Humano:

Llevamos a los estudiantes a la cancha para poder hacer con ellos mismos un plano cartesiano, de esta forma podrían identificar mejor y familiarizarse con el plano, al ubicarse los muchachos empezamos a explicar cómo íbamos a graficar los puntos siendo ellos los principales protagonistas de la estrategia, el docente orientaba a que formase un punto, ejemplo $(-1, 3)$ entonces como ellos tienen en sus manos un papel que los identifica es más fácil y rápido que identifiquen el eje de la abscisa y la ordenada.

Dentro de los logros que obtuvimos al aplicar esta estrategia era que los muchachos identificaran los ejes, también que los jóvenes tengan mejor comunicación pues es indispensable para graficar el punto que se orienta.

Dentro de las dificultades que obtuvimos y la más notoria podemos decir que es el factor tiempo puesto que todos querían participar y no se podía.



Ilustración 4 Estudiantes de noveno formando el plano humano

Otra estrategia que diseñamos y aplicamos fue:

2- El tablero mágico.

Después de orientar anteriormente los materiales a utilizar: cajillas de huevo (vacías), las cuales formaran el plano cartesiano, tachuelas, hilos de colores y dar una introducción al tema, se aplicó la estrategia de esta manera:

1. Iniciando con la dinámica abrazos en la cual se notó un ambiente un ambiente de compañerismo, en los estudiantes, luego se formaron los respectivos cuartetos.
2. Se dio a los cuartetos una función en la cual deberán calcular las coordenadas de los puntos para luego graficarlas en el tablero mágico.
3. Luego un integrante del grupo pasará a graficar la función en el plano mágico también este fue entregado en hoja aparte para la respectiva evaluación.

Se pudo constatar que el estudiante es capaz de identificar los ejes y el signo que los distingue, pudiendo así graficar correctamente los puntos y formar la gráfica de la parábola, también había motivación en los estudiantes, curiosidad por manipular el plano mágico, y de saber de qué estaba elaborado, en donde los análisis obtenidos en función de los

objetivos fue: Habilidades, destrezas y desarrollo del pensamiento lógico, así como también se logró un aprendizaje cooperativo, en un ambiente de compañerismo ,con la dificultad de que al ser un grupo numeroso se formaron varios cuartetos y no dio el tiempo para que cada integrante de grupo pasara a graficar, pasaron solamente unos cuantos.



Ilustración V-5 Dinámica abrazos



Ilustración V-6 Integrante de uno de los cuartetos graficando

3- Graficando con las TICs

Se aplicó con el propósito de reforzar el contenido, es decir, los estudiantes ya han estudiado este tema.

Cabe destacar que para la aplicación de esta estrategia se contó con los recursos tecnológicos como data show, computadora portátil, computadoras así como el software matemático geogebra.

El docente orientó a los estudiantes dirigirse al laboratorio de computación del centro educativo (INAJAL), en el que todos harían uso de las tecnologías disponibles, antes de ello ya se les había brindado a cada uno de ellos la guía de cómo usar el software matemático.

Estando una vez en el laboratorio los estudiantes se organizaron en parejas mediante la dinámica: busca tu otra mitad, en la que todos los estudiantes se integraron activa y participativamente, luego se procedió a darle uso al software matemático mediante la resolución de un ejercicio en el que encontraron los puntos y graficaron de manera exitosa los siguiendo paso a paso la guía brindada con anterioridad. A lo largo de toda la clase los estudiantes mostraron interés y satisfacción.

En base al tercer objetivo: Aplicar estrategias metodológicas que faciliten el aprendizaje en los estudiantes sobre las funciones cuadráticas, se realizó un análisis FODA, con aspectos

importantes que se dieron en el momento de la aplicación de estrategias en estudiantes de noveno grado, que destaca su proceso de aprendizaje, su grado de dominio en la temática.

F

• Fortalezas

- Acceso a laboratorio con equipos suficientes para aplicar las TICS.
- La docente que imparte la asignatura, es investigadora en el trabajo.
- Disposición por parte de estudiantes y docentes del centro.
- Trabajo colectivo por parte de los investigadores.
- Estrategias con material del medio al alcance de los estudiantes.
- Conocimiento de las características y nivel de conocimiento de los estudiantes.
- Grupo participativo y con disponibilidad a conocer y aprender más.
- Conocimientos amplios del tema por parte de docentes y previos por parte de los estudiantes.

O

• Oportunidades

- Uso de las TICs que facilitan el aprendizaje
- Participación interactiva, y colectiva para realizar las actividades pertinentes.
- Compañerismo e interacción al momento de realizar la dinámica abrazos y el plano humano.
- Motivación para seguir participando e indagando más acerca del tema.
- Innovación con el plano mágico con materiales del medio.
- Amplitud en el conocimiento de programas matemáticos.

D

• Debilidades

- Grupo de clase de muchos estudiantes, así como en el plano humano fue ventaja, al momento de participar en la gráfica de el plano mágico se tardarían más tiempo en pasar a graficar.
- Los estudiantes no tienen conocimientos previos de geogebra, ni de ningún programa matemático.

A

• Amenazas

- Sin aplicar nuevas estrategias con los estudiantes se podría perder la motivación al estudio.
- Los estudiantes no practican autoestudio y se quedan solo con lo que el maestro da en el aula clase.

5.4 Proponer estrategias metodológicas para el estudio de las funciones cuadráticas.

Las estrategias el Plano Humano, el Tablero Mágico y Graficando con las TICs; todas enfocadas en el estudio del contenido de Funciones Cuadráticas son una propuesta para que el docente de matemática las aplique en dicho contenido en el aula de clase ya que las mismas fueron validadas mediante un proceso y aplicadas por el grupo investigador obteniendo excelentes resultados.

La propuesta de estrategias metodológicas para el estudio de funciones cuadráticas contribuye al mejoramiento de la calidad educativa y de los aprendizajes del estudiante de una manera significativa.

PREGUNTAS A ESTUDIANTES

1. ¿Para usted que es una función cuadrática y como se denota?
2. ¿Cuáles son las características de las funciones cuadráticas?
3. ¿Cuáles son las características de la función cuadrática: $y=x^2+4x+2$?
4. ¿Qué dificultades considera que tiene al momento de resolver y graficar una función cuadrática?
5. ¿Cómo identifica que es una función cuadrática?



1. Es una función donde a , b y c son constantes diferentes a cero.

2. Si el coeficiente a de x^2 es positivo se abre para arriba, y para abajo si a es negativo.

3. El dominio de la función cuadrática siempre será el conjunto de los números reales.

4. Siento que al ubicar los puntos no me queda bien la grafica

5. Al observarla me doy cuenta que cumple con la ley de asignación $f(x)$: ax^2+bx+c por tanto es función cuadrática



1. Función con ley de asignación
 $F(x):ax^2+bx+c$ donde a,

2. Su grafico es una
parábola cóncava

3. El dominio de la función
cuadrática siempre será el conjunto
de los números reales.

4. Tengo dificultad con la ley de
los signos y cuando estoy en la
operación me dan mal los
resultados

5. Al observarla me doy cuenta que
cumple con la ley de asignación $f(x):$
 ax^2+bx+c por tanto es función
cuadrática



4. Me confundo con el eje de las y positivas y el eje de las y negativas y la gráfica no me queda como a los demás

1. Es una función donde su primer variable esta elevada al cuadrado, la segunda solo está acompañada por el número y la tercera esta solamente el

2. Si el coeficiente a de x^2 es positivo será hacia arriba, y hacia abajo si a es negativo.

3. Su coeficiente es positivo en este caso la parábola será hacia arriba

5. Porque es de la forma ax^2+bx+c y también la x esta elevada al cuadrado por eso es una función cuadrática

VI. Conclusiones

En este acápite del trabajo se da a conocer las conclusiones a las que se llegó después de finalizar este proceso de investigación dándoles salida a los objetivos que al principio se propusieron.

En base al objetivo uno, se encontró que los estudiantes tienen las siguientes dificultades:

- Operaciones básicas, leyes de los signos y valor numérico.
- Escaso lenguaje matemático sobre funciones.
- Confunden la ubicación de los ejes x e y .
- No pueden identificar y ubicar los puntos en el plano cartesiano.
- Déficit en el dominio.

En base al objetivo dos:

- Se diseñaron tres estrategias metodológicas: Plano Humano, Tablero Mágico y Graficando con las Tics; siguiendo una determinada estructura.

En base al objetivo tres:

- Los estudiantes conocieron y aprendieron a utilizar el software educativo Geogebra.
- Al aplicar las tres estrategias metodológicas como apoyo didáctico en la enseñanza de la matemática se observaron resultados favorables dentro del desempeño de los estudiantes.
- Los estudiantes graficaron de forma correcta la función cuadrática utilizando el Tablero Mágico y el software educativo GeoGebra y se logró que comprendieran mejor y más fácil los contenidos de funciones cuadráticas con el uso de las TICs.
- Los estudiantes mostraron participación activa en el desarrollo de las estrategias implementada, esto contribuye un aprendizaje a largo plazo en los estudiantes.
- Las estrategias implementadas utilizando facilitan el aprendizaje de los estudiantes, porque proporciona pautas para solidificar el aprendizaje que poseen.

En base al objetivo cuatro:

- Se dejan propuestas 3 estrategias metodológicas: El Plano Humano, El Tablero Mágico y Graficando con las TICs, utilizando recursos tecnológicos y materiales del medio en el

contenido función cuadrática, para ser utilizadas por los maestros o futuros investigadores.

- La propuesta de tres estrategias contribuye al aprendizaje de los estudiantes de manera significativa, ya que se da la adquisición de conocimientos de forma creativa, integradora, cooperativa y contextualizada.

Esta es una forma en que los estudiantes desarrollen habilidades como aprender a pensar, y aprender a aprender valga la redundancia, y generan un aprendizaje significativo, en el que ese mejoran los resultados de aprendizaje esperados ya que los estudiantes aprenden haciendo, explorando, y manipulando, las capacidades construidas y los contenidos aprendidos se hacen más fácilmente transferibles a situaciones del contexto, además de que conocen de las TICs que es de gran importancia en la formación de cualquier estudiante.

VII. Recomendaciones|

Los docentes deben tener en cuenta ir trabajando en pro de la evolución y desarrollo de un mejor aprendizaje en los estudiantes de acorde a las necesidades que hayan y la adaptación a los cambios que vengan, ya que esto es un proceso en el que se busca dar solución a problemas del contexto, en base a lo anteriormente mencionado y a los resultados obtenidos presentamos las siguientes recomendaciones:

A docentes:

- Es necesario convertirse en un agente que provoque cambio en el aprendizaje de los estudiantes, innovando con nuevas estrategias que motiven y ayuden al mejoramiento de dicho aprendizaje.
- Ser docentes lectores, que siempre quieran aprender más y adaptarse a los cambios pedagógicos y tecnológicos del contexto.
- Investigar de los programas y aplicaciones matemáticas y compartirlo con los estudiantes para ayudar en su proceso de aprendizaje.
- Trabajar con las Tics, para que el estudiante también se valla adaptando a las nuevas tecnologías del mundo moderno.
- Relacionar lo más posible los contenidos que se abordan con el contexto y trabajar con materiales del medio para que haya una manipulación por parte de los estudiantes y el aprendizaje sea más significativo.
- Trabajar en función del o los problemas y dificultades que tengan los estudiantes, haciendo una introducción a lo que es primeramente un plano cartesiano y ubicar puntos en el plano.

A estudiantes:

- A estudiantes que realicen investigaciones relacionadas a este tema de investigación, tomar esta investigación como antecedente a futuras investigaciones, promover el uso de las Tics, e innoven nuevas estrategias que motiven a los estudiantes.

- Realizar investigaciones en la modalidad de Jóvenes y Adultos, ya que esa modalidad está un poco omitida por los investigadores y hay muy pocas investigaciones de ella, así mismo del tema de funciones cuadráticas.

VIII. Referencias bibliográficas

Arguello, B. L., y Sequeira, M. E. (Enero de 2016). Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/1638/1/10564.pdf>

Ausubel. (1983).

Blasco y Perez. (2007). Obtenido de www.eumed.net

Cárcamo, R., Centeno, D., y Salgado, D. (Octubre de 2013). Obtenido de <http://repositorio.cnu.edu.ni/index.php/Search/Results?type>

Causas que intervienen en la motivación del alumno en la enseñanza. (s.f.). Obtenido de <http://www.revistas.ucm.es>

Centeno, Delvin José; Salgado, Denis Arnulfo; Carcamo, Rafael Antonio. (2016). Tesis, Esteli.

Herrera Castrillo, C. J., Jiménez Jiménez, L. J., Pérez, L., Y Suceth, E. (2016). *Validación de estrategias metodológicas en el contenido función exponencial utilizando las tecnologías de la información y comunicación para la mejora del aprendizaje, en estudiantes de undécimo grado del Colegio Inmaculada Concepción Fe y Alegría e Instituto Nacional de Segovia “Leonardo Matute” del municipio de Ocotol, Nueva Segovia durante el segundo semestre del año 2016* (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua).

Lagos, C., Morales, F., y Rubio, J. (Diciembre de 2013). Obtenido de <http://repobib.ubiobio.cl/jspui/>

Lagos, Camila; Morales, Felipe; Rubio, Javier;. (2013). Memoria para optar al título de Profesor en Educación Matemática, Chillan.

Medal Álvarez, T. A., Herrera Rodríguez, R. D. C., Y Cruz Zeledón, A. A. (2012). *Validación de una unidad didáctica para el aprendizaje de las funciones polinomiales: función lineal, función cuadrática en décimo grado de educación secundaria en el segundo semestre del año lectivo 2012 en el Instituto Nacional Sébaco* (Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua).

Ministerio de Educación, Bolivia. (2013). Obtenido de https://www.educabolivia.bo/files/textos/TX_Estrategias_metodologicas.pdf

Perez, E. (2011). *Matematica Educacion Secundaria 9 Grado*. Managua.

Quintanilla, M. F., y López, M. F. (16 de Diciembre de 2015). Obtenido de <http://repositorio.unan.edu.ni/2341/1/74600.pdf>

Ricoy, C. (2006). Paradigmas de investigacion. *Revista del Centro de la Educacion*.

Universidad Tecnica del Nort-Repositorio UTN. (2016). Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec>

IX. Anexos

9.1. Propuesta de estrategias

Propuesta de estrategias

Estrategia # 1

DATOS GENERALES

Disciplina: Matemáticas

Grado: Noveno

Fecha:

Nº y título de la unidad: II Usando modelos lineales y cuadráticos.

Nombre de la estrategia: Plano humano

Estrategia: Aprendizaje a través de una forma creativa sobre la resolución de funciones de segundo grado y ubicación de puntos en el plano cartesiano.

Tiempo de aplicación: 2 h/c

Contenido: Usemos la función de segundo grado en la solución de diversos contextos.

Competencia de grado: Expresa reglas algebraicas de correspondencia entre conjuntos y resuelve problemas de diferentes ámbitos de la vida familiar y comunitaria mediante modelos lineales y cuadráticos.

Indicador de logro: Reconoce modelos lineales y cuadráticos, los representa en un sistema de coordenadas cartesianas y los aplica para solucionar problemas de su entorno

Objetivos de aprendizaje:

- Identificar con claridad los ejes en el plano cartesiano es decir eje de las X y eje de las Y.
- Graficar con facilidad los puntos en el plano cartesiano.
- Promover la participación activa de los estudiantes y la comunicación para el desarrollo de la estrategia.

Material a utilizar:

- Tiza o crayolas
- Cabuya
- Trozos de madera de 10 pulgadas.
- 4 clavos de 5 pulgadas

Introducción:

Esta estrategia tiene propósito que los estudiantes puedan identificar los ejes del plano cartesiano. Es decir, en la abscisa y la ordenada al identificar los ejes sabrán graficar correctamente los puntos que sean necesarios, dicha actividad permitirá que aprendan de una forma divertida y sobre todo rodeados de ambiente limpio y saludable para su desarrollo intelectual.

Interacción docente – estudiantes (10 minutos)

El docente dará a conocer la temática a abordar, el objetivo de la clase y los materiales que se estarán utilizando, así mismo dará orientaciones generales.

Interacción estudiantes - estudiante (10 minutos)

Para el desarrollo de la actividad planeada se requiere que los estudiantes y la docente salgan a la cancha o patio.

DESCRIPCIÓN BREVE: Los estudiantes se organizarán de tal manera que formarán el plano con el eje de las abscisas y el eje de las ordenadas, en el que cada uno de los estudiantes representará un número de dicho eje.

Después de que estén alineados los estudiantes se harán preguntas a los estudiantes.

Ejemplo:

¿Juan dígame en que eje está ubicado?

Carla y Mario formen el punto (2, 4)

María muévase al origen.

Estas serán preguntas de entrada para que los estudiantes estén atentos de donde están ubicados.

INSTRUCCIONES PARA LA DINÁMICA:

1. Los participantes se distribuirán en orden de forma horizontal y vertical.
2. El docente hace preguntas para romper el hielo y practicar.
3. El docente dice los nombres de los dos estudiantes que formarán el punto.
4. El docente lee el punto que formarán.
5. Habrá una pareja ganadora que se premiará según como el docente desee.

Interacción docente - estudiante (30 minutos)

Aquí se aclaran dudas puede hacerse un breve ensayo para que los estudiantes puedan realizar la estrategia

Interacción estudiante – estudiante (15 minutos)

Los estudiantes deberán seguir paso a paso las instrucciones dadas anteriormente por el docente y deberán interactuar con su pareja es decir si existe buena comunicación entre ellos podrán formar correctamente el punto.

Interacción docente – estudiantes (10 minutos)

Si es necesario el docente se une a participar con los estudiantes esto permitirá una mejor relación entre ambos y así salir de lo cotidiano aprendiendo de la mejor manera, jugando.

Evaluación (5 minutos)

Guía de observación.

Estrategia # 2

DATOS GENERALES

Disciplina: Matemáticas

Grado: Noveno

Fecha:

Nº y título de la unidad: II Usando modelos lineales y cuadráticos.

Nombre de la estrategia: Tablero mágico

Estrategia: Aprendizaje a través de material del medio que contienen ejercicios con funciones cuadráticas.

Tiempo de aplicación: 2 h/c

Contenido: Usemos la función de segundo grado en la solución de diversos contextos.

Competencia de grado: Expresa reglas algebraicas de correspondencia entre conjuntos y resuelve problemas de diferentes ámbitos de la vida familiar y comunitaria mediante modelos lineales y cuadráticos.

Indicador de logro: Reconoce modelos lineales y cuadráticos, los representa en un sistema de coordenadas cartesianas y los aplica para solucionar problemas de su entorno

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer que las funciones son parte de nuestro mundo real, en diferentes situaciones o fenómenos cotidianos.
- Establecer la relación directa de las funciones cuadráticas con su aplicabilidad mediante material concreto y del medio.
- Promover el trabajo colaborativo y la participación activa del estudiante en el aula de clase en un ambiente armonioso.

Material a utilizar:

- Cajillas de huevo (vacías) , las cuales formaran el plano cartesiano
- Tachuelas
- Hilos de colores

Introducción:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes puedan interactuar con material del medio y puedan hacer de las funciones cuadráticas una temática abordable mediante dichos métodos para mejorar su aprendizaje. La actividad interactiva permitirá ampliar los conocimientos impartidos en clase.

Interacción docente – estudiantes (10 minutos)

Recordar el contenido anterior.

El docente dará a conocer la temática a abordar, el objetivo de la clase y los materiales que se estarán utilizando el cual pedirá a los estudiantes que lo lleve con anticipación, así mismo dará orientaciones generales.

Interacción estudiantes - estudiante (20 minutos)

Para el desarrollo de la actividad planeada se requiere que los estudiantes estén en cuartetos para lo cual se llevará a cabo la siguiente dinámica: Abrazos.

DESCRIPCIÓN BREVE: Cada participante se pasará por el aula mientras la música suena buscando otras personas con quien darse un abrazo, aquellas personas con las que quede abrazada conformarán su equipo.

OBJETIVO: Formar cuartetos de forma afectiva y que propicie un ambiente armonioso.

MATERIALES: Reproductor MP3 o teléfono celular.

INSTRUCCIONES PARA LA DINÁMICA:

- Los participantes se distribuirán por el espacio mientras la música suena.
- Cuando el facilitador da la señal la música se detendrá y dirá un número al azar y los estudiantes se deben agrupar con las personas que tengan alrededor.
- En la última ronda el facilitador dirá el número de miembros que quiere que tenga cada grupo, en este caso cuatro.
- Así cuando se hayan juntado, esos serán los grupos que se conformarán para la actividad posterior.

Interacción docente - estudiante (15 minutos)

Pedir a los estudiantes que se organicen en los grupos respectivos y tomen sus respectivos tableros y demás materiales. (Tachuelas, hilos)

Una vez que cuenten con todo lo anterior seguirán las instrucciones del docente para la resolución de una función cuadrática dada a cada grupo.

INSTRUCCIONES:

- Cada grupo recibirá una función cuadrática.
- Los grupos respectivos deberán calcular las coordenadas de los puntos para luego graficarlas en el tablero mágico.
- Para graficar y que el tablero quede más grande y se ubiquen más puntos se unirán 4 cajillas de huevo, ubicarán en cada punto una tachuela, una vez que hayan ubicado todos

los puntos entonces los unirán con el hilo describiendo una trayectoria recta, y para cambiar dicha trayectoria recta a parabólica se ubicará una tachuela en el punto medio de cada uno de los puntos pertenecientes a la gráfica.

Interacción estudiante – estudiante (30 minutos)

Los estudiantes deberán seguir paso a paso las instrucciones dadas anteriormente por el docente y deberán interactuar con su grupo en la manipulación del material del medio.

Interacción docente – estudiantes (10 minutos)

El docente seleccionará al azar tres equipos quienes compartirán lo que realizaron y cómo lo realizó lo que a su vez servirá para la aclaración de dudas.

Evaluación (5 minutos)

Rúbrica

Estrategia # 3

DATOS GENERALES

Disciplina: Matemáticas

Grado: Noveno

Fecha:

Nº y título de la unidad: II Usando modelos lineales y cuadráticos.

Nombre de la estrategia: Graficando con las TICs

Estrategia: Aprendizaje a través de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) sobre la resolución de funciones de segundo grado.

Tiempo de aplicación: 2 h/c

Contenido: Usemos la función de segundo grado en la solución de diversos contextos.

Competencia de grado: Expresa reglas algebraicas de correspondencia entre conjuntos y resuelve problemas de diferentes ámbitos de la vida familiar y comunitaria mediante modelos lineales y cuadráticos.

Indicador de logro: Reconoce modelos lineales y cuadráticos, los representa en un sistema de coordenadas cartesianas y los aplica para solucionar problemas de su entorno.

Objetivos de aprendizaje:

- Reconocer que las funciones son parte de nuestro mundo real, en diferentes situaciones o fenómenos cotidianos.
- Impulsar el uso de los equipos tecnológicos en el proceso de aprendizaje.
- Promover el trabajo en red y colaborativo, la discusión y el intercambio entre estudiantes, la realización en conjunto, la autonomía de los estudiantes y el rol del docente como orientador y facilitador del trabajo.

Material a utilizar:

- 1 Computadora portátil
- Cargador
- Computadoras, celulares o tablets para los estudiantes
- Software matemático geogebra
- Data show

Introducción:

Esta actividad tiene como propósito que los estudiantes puedan comprender a las funciones no solamente como un simple contenido aislado sino como parte de la vida y que está presente en diferentes situaciones.

La actividad interactiva permitirá ampliar los conocimientos impartidos en clase.

Interacción docente – estudiantes (10 minutos)

Recordar el contenido anterior mediante lluvia de ideas.

El docente dará a conocer la temática a abordar, el objetivo de la clase y los materiales que se estarán utilizando, así mismo dará orientaciones generales.

Interacción estudiantes - estudiante (15 minutos)

Para el desarrollo de la actividad planeada se requiere que los estudiantes estén en parejas para lo cual se llevará a cabo la siguiente dinámica: Busca tu otra mitad.

DESCRIPCIÓN BREVE: Cada participante tendrá consigo una tarjeta con la mitad de una frase matemática y este buscará la persona que tiene la otra mitad de la frase, quien a su vez será su pareja.

Algunas de las frases:

- El estudio de las matemáticas, como el Nilo, comienza con minuciosidad pero termina con magnificencia.
- Las matemáticas consisten en demostrar las cosas más obvias de la forma menos obvia.
- Las matemáticas son el arte de la explicación.
- Un matemático es un hombre ciego en una habitación oscura buscando un gato negro que no está allí.
- La única forma de aprender matemáticas es haciendo matemáticas.
- Las matemáticas son un lugar donde puedes hacer cosas que no puedes hacer en el mundo real.
- Sin matemáticas no hay nada que puedas hacer, todo a tu alrededor es matemáticas.

OBJETIVO: Formar parejas de forma divertida e interactiva.

MATERIALES: Tarjetas con frases.

INSTRUCCIONES PARA LA DINÁMICA:

- Cada participante recibirá una tarjeta.
- Cuando el facilitador da la señal cada estudiante deberá buscar la otra mitad de la frase que le correspondió.

- Al encontrarlo se juntarán para realizar el debido trabajo

Interacción docente - estudiante (15 minutos)

Pedir a los estudiantes que ingresen en sus computadoras al software matemático: Geogebra, el cual ya estará instalado y del cual tendrán conocimiento ya que previamente se les habrá entregado una guía acerca de su uso.

Una vez que se encuentren en dicho sitio seguirán las instrucciones del docente para la resolución de una función cuadrática.

INSTRUCCIONES:

1. El docente explicará a los estudiantes la resolución de una función.
2. Cada pareja recibirá una función cuadrática para graficar.
3. Ambos estudiantes resolverán la función para poder contar con las coordenadas de los puntos.
4. Luego ingresarán al software matemático en el que insertarán la función asignada.
5. Una vez hayan insertado la función obtendrán la gráfica la cual analizarán y constatarán si contiene los puntos previamente encontrados por ellos.

Interacción estudiante – estudiante (30 minutos)

Los estudiantes deberán seguir paso a paso las instrucciones dadas anteriormente por el docente y deberán interactuar con su pareja en la manipulación del software y del equipo tecnológico, es decir, como ingresar al mismo, insertar funciones y como obtener la gráfica.

Los ejercicios que resolverán son:

$$Y = X^2 + 1$$

$$Y = X^2 - 1$$

$$Y = X^2 + 2$$

$$Y = X^2 - 2$$

$$Y = 2X^2 + 1$$

$$Y = 2X^2 - 1$$

$$Y = 2X^2 + 2$$

$$Y = 2X^2 - 2$$

Interacción docente – estudiantes (15 minutos).

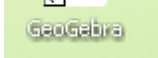

El docente seleccionará al azar tres de las frases matemáticas que inicialmente fueron dadas a los estudiantes y estas tres parejas compartirán el trabajo que realizaron en geogebra lo que a su vez servirá para la aclaración de dudas, esto mediante data show.

Evaluación (5 minutos)

Mediante la realización del ejercicio en Geogebra.

Guía:

Fase 1

- Abrir el programa haciendo doble click en el ícono. 
- Distinguir las dos vistas más importantes de GEOGEBRA:
 - a) Vista algebraica donde se verán reflejadas todas las fórmulas y objetos de construcciones.
 - b) Vista Grafica (2D) donde se dibujarán todos los gráficos.
- Activar la barra de entrada si no está activada por defecto y es en esa barra donde se introducirá las funciones y comandos. Aparece en la parte inferior de la ventana del programa. 
- Identificar las pestañas del programa que aparecen en la parte superior del mismo.
 1. Archivo
 2. Edita
 3. Vista
 4. Opciones
 5. Herramienta
 6. Ventana
 7. Ayuda

- Mostrar la barra de botones que se encuentra en la parte inferior de las pestañas.
- Trabajar con funciones y utilizar las diferentes opciones del programa.

Fase 2

- Activar la vista gráfica.
- Dar clic en vista grafica 2.
- Activar la cuadrícula.
 1. Seleccionar la pestaña: vista.
 2. Activar la opción cuadrícula.
- Escribir en la barra de entrada la función.
- Pulsar enter y aparecerá la gráfica de la función.

9.2. Entrevista a Docentes

Entrevista dirigida a Docentes



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí

FAREM-Estelí

Datos Generales:

Nombre del entrevistado:

Nombre del entrevistador.

Lugar y Fecha:

Estimado docente estamos realizando esta entrevista con el fin de recopilar información sobre el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el contenido de funciones cuadráticas, su valiosa cooperación de acuerdo a su experiencia en este contenido, será de mucha importancia en nuestra investigación.

1. ¿Qué es una función cuadrática y como se denota?
2. ¿Cuáles son las características de una función cuadrática?
3. ¿Qué métodos o estrategias conoce para la resolución de estas funciones?
4. ¿Cuál es el método que más ha utilizado?
5. ¿Por qué ha utilizado ese método?
6. ¿Qué dificultades ha observado en los estudiantes al momento graficar una función cuadrática?
7. ¿Cómo identifican los estudiantes que es una función cuadrática?

9.2.1. Test dirigida a estudiantes

Test a estudiantes



Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí

FAREM-Estelí

Datos Generales:

Nombre del entrevistado:

Nombre del entrevistador.

Lugar y Fecha:

Estimado estudiante estamos realizando esta entrevista con el fin de recopilar información sobre su aprendizaje en el contenido de funciones cuadráticas, su valiosa cooperación de acuerdo a sus conocimientos en este contenido, será de mucha importancia en nuestra investigación.

1. ¿Para usted que es una función cuadrática y como se denota?
2. ¿Cuáles son las características de una función cuadrática?
3. ¿Cuáles son las características de la función cuadrática $y = x^2 + 4x + 2$?

Grafíquela

4. ¿Qué dificultades considera que tiene al momento de resolver y graficar una función cuadrática?
5. ¿Cómo identifica que es una función cuadrática?

Guía de observación

El objetivo de esta guía es dar a conocer sobre el ambiente, las experiencias, actitudes y comentarios de los estudiantes, observadas por los docentes en el momento de aplicar estrategias.

Nombre de los observadores:

- **Keling Iveth Pérez Ponce**
- **Evert Isaac Ruiz Landero**
- **Karen Indiana Rivera Mejía**

	Regular	Buena	Muy buena	Excelente
Limpieza en la sección		✓		
Organización en el aula		✓		
Dominio de grupo			✓	
Disciplina de los estudiantes			✓	
Motivación en los estudiantes			✓	
Participación				✓
Interés				✓
Trabajo cooperativo				✓
Actividades a realizar bien planteadas				✓
Interacción entre docentes y estudiantes				✓
Interacción entre estudiantes		✓		
Espacio para aclarar dudas				✓
El docente dio acompañamiento en el proceso			✓	

Durante la aplicación de estrategias pudimos darnos cuenta que la aplicación de estrategias metodológicas en el aula de clase tiene muchas ventajas en la motivación de los estudiantes, se

pudo notar un ambiente de motivación e interés por los estudiantes en el contenido así como de participar en las estrategias, se escuchaban comentarios tales como:

“Que tuanis el plano mágico es de cajillas de huevo”, yo quiero ir a graficar, y podían ver en el mismo plano una parábola cóncava hacia arriba y una hacia abajo y que la única diferencia era el signo del coeficiente de la función, también se escuchaba llámeme a mí para formar los puntos en el plano humano, y podían distinguir su signo y abscisa al momento de formar el plano humano, también fue algo novedoso para ellos conocer geogebra y ver como se podía graficar una función cuadrática de esa manera, conocer su rango y recorrido de una manera diferente a la tradicional y a las que ellos ya conocían.

Resultado de Entrevista a Docentes

Preguntas a docentes	Respuesta 1	Respuesta 2	Respuesta 3
<p><i>1. ¿Qué es una función cuadrática?</i></p>	<p>Son funciones de segundo grado, que tienen una correspondencia entre el conjunto llamado dominio, y un segundo conjunto llamado rango.</p>	<p>Es una función la cual contiene un exponente cuadrado (2), de dominio real y codominio real, también llamado recorrido o rango.</p>	<p>Se entiende función cuadrática a la función polinómicas de segundo grado con un dominio y recorrido real.</p>
<p><i>2. ¿Cuáles son las características de una función cuadrática?</i></p>	<p>Su exponente es un cuadrado.</p> <p>Su grafica es una parábola.</p> <p>Es cóncava hacia arriba si el coeficiente de X^2 es positivo y hacia abajo si es negativo.</p>	<p>El grafico de una función cuadrática es una parábola cóncava hacía arriba, si el coeficiente es positivo y cóncava hacia abajo si es negativo. Su dominio siempre serán los números reales y el rango de la función es el intervalo que va de la segunda coordenada del vértice hasta $+\infty$.</p>	<p>Su grafica es una curva llamada parábola; para $f(x)=ax^2 + bx + c$ si a es mayor que 0 su gráfica es creciente y si a es menor que 0 su grafica es decreciente.</p>

<p>3. ¿Qué métodos o estrategias conoce para la resolución de estas funciones?</p>	<p>Método de tabulación. Método de Intercepto.</p>	<p>Tabulación de valores mínimo y máximo y el vértice con el intercepto. Método grafico</p>	<p>Método de tabulación. Método de Intercepto.</p>
<p>4. ¿Cuál es el método que más ha utilizado?, ¿Por qué?</p>	<p>Los métodos anteriormente mencionados son los que más utilizó porque son los más prácticos y comunes.</p>	<p>El más utilizado es el método grafico ya que se puede hacer más énfasis en las aplicaciones que tiene la parábola utilizando mínimo o máximo.</p>	<p>Utilizo más el método de tabulación y de intercepto, en los libros de matemática los ejercicios vienen planteados con esos métodos y con sus respectivas gráficos.</p>
<p>5. ¿Qué dificultades ha observado en los estudiantes al momento de graficar una función cuadrática?</p>	<p>No tienen claro donde se encuentra el eje de las X y el eje de las Y. No manejan las leyes de la potencia, ni las características de una función cuadrática, por lo que al graficar se pierden y</p>	<p>Tienen dificultad al momento de ubicar los pares ordenados y también presentan dificultad al encontrarlos ya que tienen problemas al despejar y omiten el signo del coeficiente.</p>	<p>Presentan dificultad en conocer el eje de las abscisas y el eje de las ordenadas, por lo tanto no ubican bien los puntos esa es una de las principales dificultades.</p>

	no saben para donde es la concavidad de la parábola e incluso grafican tan mal los puntos que ni siquiera les resulta una parábola.		
--	---	--	--

Resultados de Entrevista a Estudiantes

PREGUNTAS A ESTUDIANTES	RESPUESTA 1	RESPUESTA 2	RESPUESTA 3
1. ¿PARA USTED QUE ES UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA Y COMO SE DENOTA?	Función con ley de asignación $F(x):ax^2+bx+c$ donde a, b y c son constantes diferentes a cero.	Es una función donde a, b y c son constantes diferentes a cero.	Es una función donde su primer variable esta elevada al cuadrado, la segunda solo está acompañada por el número y la tercera esta solamente el número.

<p>2. ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS DE LAS FUNCIONES CUADRÁTICAS?</p>	<p>el dominio de la función cuadrática siempre será el conjunto de los números reales</p>	<p>Su grafico es una parábola cóncava</p>	<p>Si el coeficiente a de x^2 es positivo será hacia arriba, y hacia abajo si a es negativo.</p>
<p>3. ¿CUÁLES SON LAS CARACTERÍSTICAS DE LA FUNCION CUADRATICA: $Y=X^2+4X+2$?</p>	<p>el dominio de la función cuadrática siempre será el conjunto de los números reales</p>	<p>el dominio de la función cuadrática siempre será el conjunto de los números reales</p>	<p>Su coeficiente es positivo en este caso la parábola será hacia arriba</p>
<p>4. ¿QUÉ DIFICULTADES CONSIDERA QUE TIENE AL MOMENTO DE RESOLVER Y GRAFICAR UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA?</p>	<p>Siento que al ubicar los puntos no me queda bien la grafica</p>	<p>Tengo dificultad con la ley de los signos y cuando estoy en la operación me dan mal los resultados</p>	<p>Me confundo con el eje de las y positivas y el eje de las y negativas y la gráfica no me queda como a los demás chavalos o la profe.</p>

<p>5. ¿CÓMO IDENTIFICA QUE ES UNA FUNCIÓN CUADRÁTICA?</p>	<p>Al observarla me doy cuenta que cumple con la ley de asignación $f(x): ax^2+bx+c$ por tanto es función cuadrática</p>	<p>Al observar que la x tiene un exponente 2 por lógica pienso que es cuadrática</p>	<p>Porque es de la forma ax^2+bx+c y también la x esta elevada al cuadrado por eso es una función cuadrática</p>
---	---	---	--

9.3. Galería de fotos















