

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

**MÉTODO DE ALGORITMO BASADO EN NÚMEROS Y SU INCIDENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE
ECUACIONES CUADRÁTICAS**

(Estudio realizado con estudiantes de cuarto Bachillerato Industrial y Perito en Mecánica Automotriz
del Instituto Diversificado por Cooperativa, San Pedro Sacatepéquez, San Marcos)

TESIS DE GRADO

IVÁN BAUDILIO GONZÁLEZ OROZCO
CARNET 16165-12

QUETZALTENANGO, ENERO DE 2021
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE HUMANIDADES
LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

MÉTODO DE ALGORITMO BASADO EN NÚMEROS Y SU INCIDENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE
ECUACIONES CUADRÁTICAS

(Estudio realizado con estudiantes de cuarto Bachillerato Industrial y Perito en Mecánica Automotriz
del Instituto Diversificado por Cooperativa, San Pedro Sacatepéquez, San Marcos)

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES

POR

IVÁN BAUDILIO GONZÁLEZ OROZCO

PREVIO A CONFERÍRSELE

TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA

QUETZALTENANGO, ENERO DE 2021
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: MGTR. MYNOR RODOLFO PINTO SOLÍS
VICERRECTORA ACADÉMICA: MGTR. LESBIA CAROLINA ROCA RUANO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: LIC. JOSÉ ALEJANDRO ARÉVALO ALBUREZ
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: MGTR. MYNOR RODOLFO PINTO SOLÍS
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: MGTR. JOSÉ FEDERICO LINARES MARTÍNEZ
SECRETARIO GENERAL: DR. LARRY AMILCAR ANDRADE - ABULARACH

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

DECANO: DR. JUAN PABLO ESCOBAR GALO
SECRETARIA: MGTR. ANA ISABEL LUCAS CORADO DE MARTÍNEZ

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. OTILIA AIDA BOJ GARCÍA DE ALVARADO

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. ERICK JAVIER AGUILAR ALVARADO

AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS:	P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.
SUBDIRECTORA ACADÉMICA:	MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN
SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ
SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:	MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ
SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:	MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Quetzaltenango, 09 de noviembre de 2020

Ingeniera
Nivia Calderón
Subdirectora Académica
Universidad Rafael Landívar
Campus Quetzaltenango

Estimada Inga. Calderón:

Por este medio hago de su conocimiento que he asesorado la tesis titulada: **Método de Algoritmo basado en números (ABN) y su incidencia en la resolución de ecuaciones cuadráticas.** (Estudio realizado con estudiantes del cuarto Bachillerato Industrial y Perito en Mecánica Automotriz, sección A. Instituto Diversificado por Cooperativa, municipio de San Pedro Sacatepéquez, departamento de San Marcos), elaborada por el estudiante Iván Baudilio González Orozco, quien se identifica con carné No 1616512, de la carrera de Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física; la cual considero cumple con los lineamientos requeridos por la universidad.

Por lo anteriormente expuesto emito dictamen favorable, para que dicho trabajo continúe el trámite administrativo previo a la defensa del mismo.

Sin otro particular me suscribo.

Atentamente,



Mgtr. Otilia Aida Boj García de Alvarado

Colegiado activo No. 8740



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE HUMANIDADES
No. 054229-2021

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante IVÁN BAUDILIO GONZÁLEZ OROZCO, Carnet 16165-12 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 052862-2021 de fecha 20 de enero de 2021, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

MÉTODO DE ALGORITMO BASADO EN NÚMEROS Y SU INCIDENCIA EN LA RESOLUCIÓN DE ECUACIONES CUADRÁTICAS

(Estudio realizado con estudiantes de cuarto Bachillerato Industrial y Perito en Mecánica Automotriz del Instituto Diversificado por Cooperativa, San Pedro Sacatepéquez, San Marcos)

Previo a conferírsele título y grado académico de LICENCIADO EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 22 días del mes de enero del año 2021.



Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala
Facultad de Humanidades
Secretaría de Facultad

**MGTR. ANA ISABEL LUCAS CORADO DE MARTÍNEZ, SECRETARIA
HUMANIDADES**

Universidad Rafael Landívar

AGRADECIMIENTO

A Dios: Por Darme el don de la vida, acompañado de salud, sabiduría, trabajo y amor, con su gran misericordia hacia mi vida, y permitirme llegar a este punto en mi formación profesional.

A mis padres: Por sus consejos y palabras de aliento, que han sido cimiento fundamental en mi vida.

A mis hermanos: Por su apoyo, cariño y estar en los momentos las importantes de mi vida.

A mi novia: María Avelina Cardona Esquequé por sus palabras de motivación en los momentos de debilidad y por el amor que me brinda incondicionalmente, el cual fue fundamental.

A mis Amigos: Fredy, Edison y Edwin por el apoyo incondicional cuando fue necesario para completar ciclo estudiantil.

A mi Centro de Estudios Superiores: Por haber proporcionado los conocimientos que fueron necesarios para culminar con éxito el cierre mi carrera profesional a nivel de licenciatura y así perfeccionar aún más los conocimientos en el área de la física y matemática.

A mis catedráticos y maestros: a todos mis docentes que impartieron docencia desde mi temprana edad, sucesivamente a los docentes universitarios que llevare siempre presente no por lado profesional, sino por el lado humano que los caracterizo y que llevaré presente en el ámbito que me desenvolveré como un profesional más, con el toque humanístico.

DEDICATORIA

Por el lado celestial, se lo dedico a Dios por abrirme las puertas de la universidad, el cual fue de importante para lograr este triunfo que viene directamente a desarrollarme más como profesional, cometiendo menos errores a raíz del aprendizaje de los cursos que fueron impartido en tan prestigiosa universidad, Rafael Landívar y también dedico este triunfo a mi madre por el apoyo, la paciencia y el amor incondicional brindado en cada uno de los pasos profesionales y estudiantiles que ha sido testigo y participe durante cada momento de mi vida. Y a mi padre por ser ejemplo de superación, perseverancia, disciplina y sobre todo respetuoso a mis mayores, recordando las palabras que llevo desde niño, cuando me decía “tienes que estudiar para superarte y que superes lo que hasta hoy he logrado”. Esto en relación al lado terrenal.

ÍNDICE

Pág.

Resumen

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Método de algoritmo basado en números (ABN)	8
1.1.1. Origen y evolución histórica del método (ABN)	8
1.1.2. Definición.....	9
1.1.3 Características	9
1.1.4 Metodología (ABN)	10
1.1.5. Estrategias	11
A. El método de algoritmo basado en números en videos de tutoriales	11
B. El método de algoritmo basado en números para la resolución de ejercicios.....	11
1.1.6. Ventajas y desventajas	12
1. Evaluación del método de algoritmo basado en números	12
1.2. Resolución de ecuaciones cuadráticas	13
1.2.5. Historia de las ecuaciones cuadráticas.	13
1.2.6. Definición de ecuación cuadrática	14
1.2.7. Elementos de una ecuación cuadrática.....	15
1.2.8. Métodos de resolución	15
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
2.1. Objetivos	18
2.1.1. Objetivo general	18
2.1.2. Objetivos específicos.....	18
2.2. Hipótesis.....	19
2.3. Variables de estudio	19
2.4. Definición de variables.....	20
2.4.1. Definición conceptual de las variables.....	20
2.4.2. Definición operacional de las variables de estudio	21
Fuente: elaboración propia junio 2020.....	22
2.5. Alcances y límites	22
2.6. Aporte.....	23

III. MÉTODO	24
3.1. Sujetos	24
3.2. Instrumentos	24
3.3. Procedimiento.....	25
3.4. Tipo de investigación, diseño y metodología estadística	26
IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	34
VI. CONCLUSIONES	38
VII. RECOMENDACIONES	39
VIII. REFERENCIAS	40
ANEXOS	42

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal comprobar la incidencia del Método de Algoritmo Basado en Números (ABN) en la resolución de ecuaciones cuadráticas, el cual está dirigido a los estudiantes de cuarto grado, sección “A” de la carrera de Bachillerato Industrial y Perito en Mecánica Automotriz, del Instituto Diversificado por Cooperativa, ubicada en el municipio de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos.

El diseño de investigación es pre experimental, de tipo cuantitativo, el cual se basa en dos momentos: el primero, corresponde a la aplicación de estrategia propuesta, misma que sirvió para determinar si es funcional o no, y la segunda, se aplicaron procesos rutinarios tradicionales para establecer las diferencias entre ambos métodos, el tradicional y el Método propuesto.

A los sujetos de la investigación se les aplicarán 2 pruebas: un pre test, y el pos test, y así determinar la incidencia del Método de Algoritmo Basado en números, en la resolución de Ecuaciones Cuadráticas. Se obtuvo resultados con las herramientas de recolección de datos: la observación, la tabla de registro de los acontecimientos, rúbricas, el pre test y pos test.

El respaldo de la metodología estadística es dado por las fórmulas que se relacionan, y se concluye el presente trabajo, el cual comprueba que Método de Algoritmo Basado en Números si incide en la resolución de ecuaciones cuadráticas, mejorando los resultados significativos entre el pre test y el pos test, que al final fue funcional y se recomienda la actualización constante de los docentes y directores en el área de Matemática.

I. INTRODUCCIÓN

El siguiente proceso de investigación tiene como fundamento los conocimientos de la Matemática, específicamente del álgebra, que son enseñados en el Nivel Medio, es por ello, que, la presente investigación es aplico en el Instituto Diversificado por Cooperativa de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos; y se centra en la incidencia ejercida por el Método de Algoritmo Basado en Números (ABN) para la enseñanza de las ecuaciones cuadráticas.

Un algoritmo en Matemática es un procedimiento, una descripción de un conjunto de pasos que se pueden usar para resolver un cálculo matemático. Se puede considerar que la resolución de las ecuaciones cuadráticas es un proceso que se ha quedado con muchas lagunas, aun cuando en la actualidad hay diversos métodos para resolverlas, entre ellos la Metodología de Algoritmo Basado en Números (ABN). La enseñanza en el método ABN se basa en la comprensión más que en la memorización de conceptos. Su adopción mejora drásticamente la competencia matemática de los estudiantes, al estimular el cálculo mental y la resolución de problemas. Lo que justifica la necesidad de su implementación en la comunidad estudiantil del Instituto Diversificado por Cooperativa, con la intención se mejoró la calidad del proceso enseñanza aprendizaje en el área de Matemática, a sabiendas que tradicionalmente se le ha considerado una materia escolar con alto grado de dificultad intelectual.

Existen diversas razones que apoyan la idea central de que, aunque la resolución de las ecuaciones cuadráticas puede ser enseñada con distintas estrategias; también es cierto que docentes e investigadores educativos están conscientes de que el método tradicional cerrado basado en cifrados (CBC) presenta serios problemas y dificultades en el cálculo y resolución de problemas por tratarse de un método irracional, especialmente para los estudiantes con dificultades. hay métodos que facilitan el aprendizaje, entre ellos el Método de Algoritmo Basado en Números (ABN) el cual puede contribuyo a evitar a gran escala los errores. Hecho que apoya la necesidad de un cambio metodológico en el estudio de la Matemática en las aulas del cuarto grado de Bachillerato Industrial y Perito en Mecánica Automotriz, Sección A, del Instituto Diversificado por Cooperativa, municipio de San Pedro Sacatepéquez, departamento de San Marcos.

En consecuencia, la presente investigación posee dos variables de estudio, la primera es el “Método de Algoritmo Basado en Números (ABN)” y se fundamenta en los siguientes antecedentes y fundamentos doctrinarios que se desarrollan a continuación.

Navarro (2015), en la tesis titulada “Estudio de la influencia del método ABN en el establecimiento de la lateralidad y el rendimiento matemático de alumnos de 1° de Primaria”, el cual efectuó con el objetivo de conocer qué incidencia tiene el de hacer suyo el Método de Algoritmo Basado en Números en el establecimiento lateralidad y el aprovechamiento en la Matemáticas en niños de primer grado de educación primaria, para lo cual, se ha destacado los resultados obtenidos en los lados y Matemáticas por concerniente de un grupo de estudiantes instruidos en el proceso de Algoritmo Basado en Números en el sistema rutinario y tradicional, se implementó en primer caso el test de lateralidad de la evaluación neuropsicológica y efectuar el rendimiento en la Matemáticas dos subtest BAD y G-E1 (problemas y cálculo). Asimismo, se ha se ha tomado el resultado final en el área de matemáticas información proporcionada por los docentes acerca de los estudiantes. Se percibe por medio de lo observado que lo obtenido no es básicamente para recalcar con gran importancia, pero en relación al Método de Algoritmo Basado en Números puede estar relacionado que es funcional su aplicabilidad en el ámbito de enseñanza de las matemáticas de la institución educativa. Se concluye que el Método de Algoritmo es básicamente funcional para la realización de ejercicios matemáticos, conoció las diferentes formas en su resolución, se tiene que tomar en cuenta que se debe comprender el tema y el uso del método.

Por lo que Aragón & otros (2016), en el artículo Diferencias de aprendizaje matemático entre los métodos de enseñanza ABN y CBC, afirman que para evitar los tropiezos de aprendizaje de la matemática es necesario implementar nuevos métodos de enseñanza de la ciencia que se adapten al nivel de escolaridad de los estudiantes. En otras palabras, se trata de implementar algo novedoso que supla las necesidades de aprender el cálculo de las ecuaciones cuadráticas. Para el efecto, entre los métodos que resaltan está el Algoritmo Basado en Números (ABN), cuyas características son las de ser flexible, transparente y contextualizado. La meta de realizar este ejercicio comparativo fue para analizar las diferencias que prevalecen en los procedimientos tradicionales y actuales. Para determinar dicho ejercicio se hizo el uso de TEMT-i entre estudiantes diestros con ABN (n=68) y adiestramiento tradicional (n=54); en consecuencia, se obtuvo como resultado

desigualdades en las ganancias en los diferentes elementos determinados, siendo de importancia a favor del grupo experimental en el subtest relacional y en las habilidades numéricas de estimación y conocimiento general de los números.

También Aragón & otros (2017), efectuaron un estudio independiente cuyos resultados se revelan en el artículo “Perfil cognitivo asociado al aprendizaje matemático con el método algoritmo abierto basado en números (ABN)”, publicado en la Revista de Psico didáctica, donde argumentan que es necesario que las autoridades educativas planteen nuevos procedimientos para enseñar a una amplia población escolar y aprendan a enseñar con un nuevo método matemático que se base primeramente en el uso de algoritmos abiertos basados en números (ABN), en el que destaca el trabajo realizado por los creadores de nuevas técnicas, que consisten en apropiarse y conocer los perfiles cognitivos del Método ABN, al mismo tiempo que, obtienen otra perspectiva que rompe con el estudiantado que sigue un patrón de algoritmos que no dan cabida a más opciones que solamente el de cifras nulas y sin sentido. El estudio hace una comparación en la importancia del método de algoritmo basado en números (ABN) con el procedimiento de algoritmos cerrados basado en cifras (CBC). Se efectuó una evaluación de conocimientos numéricos, con un total de 128 estudiantes de primer curso de educación primaria. Cantidad total distribuida en dos grupos, de la siguiente manera: 74 individuos con el método de ABN y 54 individuos con el perfil cognitivo CBC. La metodología fue experimental, consistió en efectuar evaluaciones sobre los dos métodos y determinar a través de los resultados, la importancia del método de algoritmo basado en números en el desarrollo de una mejor memoria de trabajo en los estudiantes junto a la capacidad visoespacial en el desempeño de la ciencia pura de la matemática,

Canto (2017), en su tesis titulada “Método de aprendizaje matemático de cálculo abierto basado en números (ABN) como alternativa al método cerrado basado en cifras (CBC)”, una investigación académica en pos-grado de Doctorado, afirma que la metodología didáctica de las matemáticas es un tema que debería de importar a la sociedad, puesto que tiene relación con la educación de una nación. Ello implica el cambio de las formas de hacer llegar el conocimiento de las ciencias de la matemática a los alumnos en los centros educativos. El estudio de Canto (2017), se focaliza en la implantación de una nueva forma didáctica que genere cambios en los salones de matemáticas y claro está que mejore directamente el aprendizaje matemático del estudiantado. Se propone como

metodología innovadora el Método de Abierto Basado en Números (ABN) en confrontación al aprendizaje matemático cerrado en cifras (CBC) que ha sido la forma tradicional en que se ha impartido la matemática en las aulas. Al detallar ambos métodos y sus características propias, se analiza la relación del método utilizado en el aula con la ejecución matemática desarrollada por el estudiantado. En los últimos estudios se ha involucrado los métodos de algoritmo basado en números se ha obtenido resultados positivos en los alumnos, por lo que se tenido como objetivo el superar lo presente con el aporte de demostrar la parte significativa siendo complejas su creación, pero en el proceso de su ejecución es de pretender que este método de estudio que conlleva varios procesos se obtengan resultados positivos de mejora, en conclusión el método de algoritmo como un medio novedoso en su aplicabilidad es más función que el CSC, un método que caducó pero que toma como referencias, y con la recomendación que conforme se avance su aplicación de la nueva estrategia se debe de considerar la constante ejercitación para obtener un dominio que se refleja en su desarrollo.

También González, (2016), en la tesis titulada Unidad formativa: iniciando la suma con el método matemático Algoritmos Basados en Números, tiene como objetivo crear y tener un trabajo de carácter científico pedagógico para involucrarse en la educación, algo novedoso y efectivo, centrado específicamente en el método matemático Algoritmo Basado en el Número (en adelante ABN). La presente tesis implementa un avance en su desarrollo, que a su vez da como resultado la demostración del método desde las características metodológicas, tiene la necesidad de observar distintos algoritmos, con una base teórica que presenta la relación de dicho método dentro del área de la matemáticas, tal como lo estipula en la malla curricular establecida por el Estado, tiene como objetivo dirigir a los estudiantes a una evolución de su desarrollo cognitivo, centrada a su vez a la suma, tener también otra nueva alternativa futura para la enseñanza de las matemáticas, para tener como otro objetivo de que el estudiante tenga el dominio del cálculo y sepa resolver como le convenga, de acuerdo a sus capacidades, no solo de tener en cuenta los niveles educativos iniciales, sino también en todos los niveles en que él desea estudiar. Obviamente para llegar a este punto es necesario conocer varias páginas literarias, en especial las páginas web que se relacionen en el campo, así como la utilización de artículos, libros novedosos y actuales, tener presente que dicha información es valiosa para fundamentar la investigación o los nuevos conocimientos, dándole sentido a la razón de ser de instruirse en un centro educativo, aprender de mejor forma, con

resultados óptimos y positivos, siendo innovadora, rompiendo con los paradigmas tradicionales que no dejan de ser importantes y de base para la evolución del conocimiento matemático. Concluye que la implementación de nuevos métodos contribuye en el proceso didáctico para que los conocimientos sean mejor asimilados y recomienda a los docentes utilizar de manera adecuada los recursos que se tiene a la vista para tener otra perspectiva respecto al aprendizaje basado en números.

Este estudio considera importante también la variable, resolución de ecuaciones cuadráticas. Y algunos aportes importantes son los siguientes:

Núñez (2010) en la tesis titulada, Uso de la estrategia de instrucción por pares en la enseñanza de ecuaciones cuadráticas bajo la teoría de las situaciones didácticas, en esta investigación se especifica la creación, aplicación y comparación de los resultados de un orden lógico didáctico que busca a sobrepasar las vicisitudes que tienen los alumnos tanto en el entendimiento de los pasos de resolución de ecuaciones cuadráticas, como solución de ejercicios matemáticos que necesitan la aplicación de este objeto matemático. La correlación en el arte de enseñar está programada para obtener como marco teórico la teoría de situaciones didácticas, donde las actividades establecidas fueron formuladas para guiar al alumno a pasar por situaciones de acción, planteamiento y veracidad al resolver los ejercicios vinculados con ecuaciones cuadráticas. Como acción metodológica se tomó la ingeniería didáctica que sirvió para la creación, ejecución, observación y estudio de la situación didáctica al confrontar los comportamientos esperados en la realización de la investigación. La relación con la educación se determinó que el estudiante tiene en mente y que se requieren sobre diferencias y lo básico es la motivación con problemas del área o región actual, así con en la relación de imágenes y algebraico usando la función cuadrática. Esta investigación se efectuó con 26 alumnos de la escuela de Artes y Diseño Gráfico empresarial de la universidad señor de Sipán, de lo cual se recibió información importante en el proceso de aprendizaje del tema de ecuaciones cuadráticas. Las acciones implementadas fueron útiles para obtener los resultados de entender los procesos establecidos que están dentro del área que se está formada y aplicada, los tiempos que fueron establecidos fueron los pertinentes para la aclarar dudas, enmendar errores de procesos que al final vinieron a concretizar la información, obtuvo resultados óptimos y positivos. La conclusión es: de que el aprendizaje dentro y fuera del aula es básicamente lo que el estudiante y el docente deben de conocer para así poder relacionar ambas partes del conocimiento científico y no científico. La recomendación es que los docentes tengan el especial cuidado que la información que el estudiante proporcione sea

veraz, para lo cual el docente debe de tener el dominio total o parcial de los temas para evitar ambigüedad en su concesión.

En tanto que Pérez (2010) en el artículo, Las cuadráticas una aproximación constructivista, cuyos objetivos son proponer alternativas con un enfoque constructivista para la asimilación de los sucesos y renombrar las características geométricas de la asimilación de la solución general del tema, así como, proponer el desarrollo del conocimiento científico a través de la generación autónoma de la experimentación en los estudiantes, durante la evaluación diagnóstica y formativa del proceso de enseñanza y aprendizaje. Su conclusión es socializar la importancia que tiene el dominar las ecuaciones cuadráticas. Estudio que tiene relevancia en la corriente del constructivista, al proporcionar a los estudiantes la posibilidad de que ellos, por sus propias capacidades, puedan resolver los problemas de ecuaciones cuadráticas, sin la intervención directa del docente, a fin de romper con el tradicionalismo.

En este mismo tema González (2016), en su artículo denominado La maravillosa función y ecuación cuadrática, cuyo objetivo es establecer la relación intrínseca entre la función y la ecuación cuadrática, logró demostrar que el método ABN tiene su importancia en la resolución de las ecuaciones cuadráticas de una forma más práctica que logra evitar errores, en comparación con otros métodos de cálculo. El mismo estudio, revela lo destacado de esta función y su igualdad en todo el campo de las ciencias.

Se espera mostrar al lector la importancia de ciertos contenidos matemáticos que a veces pasan desapercibidos por lo simple o por su grado de complejidad. Sin embargo, se observa como algo que parece tan simple en realidad no lo es. El lector podrá encontrar muchas otras aplicaciones de la función cuadrática. Se pretende resaltar la importancia de esta función. Se concluyó que no se debe de tener dominio, conocimiento y aplicabilidad de función y ecuaciones cuadráticas.

También Pérez (2012), en la tesis titulada Tareas docentes para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en el décimo grado, tesis que canaliza información con el objetivo de superar las dificultades que actualmente existen en el desarrollo de las cualidades para obtener el aprendizaje en la enseñanza de la Matemática, pero principalmente en la

información de ecuaciones cuadráticas. Para alcanzar dicho fin, se tiene planificado el realizar tareas docentes para su preparación en la educación preuniversitaria, en los escritos contenidos en la memoria se aluce lo teórico y metodológico del desarrollo de enseñanza aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas de matemáticas en el Nivel Diversificado a un paso de ingresar a la universidad, se asume que el autor de la investigación, así también las características de las labores del profesor para procesamiento. A partir de las herramientas aplicadas y las faltas halladas, la tesis demuestra y se basa tareas de profesores para beneficiar el quehacer con las ecuaciones cuadráticas en los alumnos del décimo grado, además la proposición incurre en la formación de docentes y educandos, incita las ganas de aprender, propicia la búsqueda y el intercambio de conocimientos, motiva la creatividad, la originalidad y la innovación del contenido a través de la estrategia. En conclusión, la tarea de los docentes es básicamente una estrategia para aprender, pero se concluye que al uso del método del Algoritmo Basado en Números facilita que el estudiante tenga más formas de su realización, y recomendó que no se debe olvidar que el estudiante demostre más interés en hacer las tareas, si se tiene en mente varias para formas en su algoritmo del ejercicio.

Y Marcos (2017), en la tesis titulada Uso de la estrategia de instrucción por pares en la enseñanza de ecuaciones cuadráticas, la información teórica de las posiciones en la que se encuentra la didáctica de esta tesis se desarrolló con el fin de aprender una forma que se aplique de manera fácil para aprender y desarrollar el pensamiento lógico matemático en los alumnos de Ciclo Básico, para lo cual se interpretó de qué forma puede incidir la aplicación de la estrategia de instrucción por pares, el aprendizaje significativo de los estudiantes del ciclo básico en el tema de solución de ecuaciones cuadráticas, a la luz de la teoría de situaciones didácticas. Entre metas particulares del estudio están: establecer si la implementación de las metodologías de P.I. con base en la TSD, proporciona la asimilación y de términos argumentados al tema, y definir si los estudiantes alcanzan un mayor nivel de asimilación en la solución de ecuaciones cuadráticas, posteriormente de haber entendido los términos del área, la tesis tiene una metodología de tipo cuantitativo cuasi experimental en seis fases. Esta se basó en una investigación que se efectuó con equipo experimental, equipo control, y evaluación de cierre o post prueba. En conclusión, como resultados tiende a que la implementación de la estrategia para la solución de ecuaciones cuadráticas efectivamente se obtiene resultados el progreso del aprendizaje en el área de las matemáticas.

1.1. Método de algoritmo basado en números (ABN)

Martínez (2010) afirma que, los niños pueden aprender más rápido y con mayor profundidad. La enseñanza de ABN se basa en la comprensión en lugar de memorizar conceptos. Además, este nuevo método mejora dramáticamente la capacidad de los estudiantes, estimando el cálculo mental y la resolución de problemas. Finalmente, el procedimiento ABN les permite realizar cálculos matemáticos de acuerdo con su habilidad. Este nuevo enfoque desarrolla en los estudiantes una mejora efectiva en la motivación y una actitud positiva de los estudiantes hacia la matemática.

El método de algoritmo basado en números (ABN) es abierto y personalizado porque los estudiantes pueden resolver operaciones de múltiples maneras, cada estudiante resuelve operaciones de manera fácil, comprensible y sin estrés. Utiliza una tabla donde componen y descomponen números libremente. En este método, los estudiantes adquieren un concepto de cantidad real y cada niño desarrolla los pasos necesarios, por lo que es adaptable a cada individuo.

Ablewhite (2011) describe que la base teórica del método ABN está en la órbita de los modelos constructivistas, desarrollados con Jean Piaget y Kamii. Esta inspiración constructivista, cambia el centro de gravedad sobre la enseñanza y lo posiciona en el aprendizaje, es decir, el protagonismo pasa del profesor a los alumnos. Lo importante ahora es lo que los estudiantes pueden asimilar. Es mejor que los estudiantes desarrollen su propio conocimiento. Otra característica definitoria de estos modelos es que, a diferencia de lo que se ha hecho tradicionalmente, los errores no deben evitarse, sino más bien sacarlos, diagnosticarlos y actuar en consecuencia, de hecho, se consideran una oportunidad de aprendizaje fabulosa que los estudiantes deben aprovechar para avanzar con éxito en su proceso de aprendizaje.

1.1.1. Origen y evolución histórica del método (ABN)

Martínez (2010) relata que la metodología fue creada por él y comenzó a partir de su Tesis Doctoral, publicada en 1995, en la que el autor propuso un enfoque complementario para la operación de aprendizaje y examinó muchas de las dificultades de los estudiantes para resolver problemas, y dónde se originaron estas dificultades. Otra contribución importante a esta nueva

metodología fue el primer artículo escrito por el autor en 2001, "Efectos no deseados y devastadores de los métodos tradicionales de aprendizaje de numeración y los cuatro algoritmos de operaciones básicas" explica una propuesta alternativa a las operaciones matemáticas. En su segundo libro, detalla el nuevo sistema de cálculo. Finalmente, el último libro incorpora este nuevo enfoque en la enseñanza remedial de la matemática.

El ABN es un método para la aritmética mental y la resolución de problemas y es diferente porque promueve el aprendizaje real. Se llama "abierto" porque los estudiantes pueden resolver operaciones y problemas de varias maneras, siendo un método que atiende el progreso individual de cada estudiante. Hoy en día, se han publicado más libros sobre esta metodología que utilizan los maestros para enseñar en el aula.

1.1.2. Definición

Martínez (2013) define que el método de enseñanza y aprendizaje de la matemática se basa en la perspectiva de la "Educación matemática realista". El objetivo de esta perspectiva es que la matemática en las escuelas debe considerarse como una actividad humana que debe nutrirse de las experiencias de los estudiantes, adaptarse a sus características personales y estar relacionada con la vida cotidiana y las necesidades reales de los estudiantes. Se tiene claro la definición, que serviría para entender más claramente la idea principal de los algoritmos basados en números.

1.1.3 Características

Martínez (2013) relata que el método de algoritmo basado en números (ABN) es abierto y personalizado porque los estudiantes pueden resolver operaciones de varias maneras, cada estudiante resuelve operaciones de manera cómoda, fácil y comprensible usando una tabla, donde componen y descomponen números libremente, adquiere un número real y una cantidad concepto y cada niño desarrolla los pasos necesarios, de esa forma se adapta el método a cada individuo.

Tiene como fin primordial eliminar los formatos tradicionales de las operaciones básicas y reemplazarlos para abrir el cálculo basado en un formato de números. La adopción de esta nueva metodología intenta lograr el cambio total en el proceso de enseñanza-aprendizaje de cálculo y resolución de problemas en la educación primaria. Utiliza como apoyo formal para el aprendizaje de problemas un modelo basado en categorías semánticas que se aplicarán más adelante en la educación secundaria.

Según Vergnaud (2011) los objetivos secundarios, pero no menos importantes del ABN son: mejora del cálculo mental y la capacidad de estimación, mejora significativa en la capacidad de resolver problemas y la creación de una actitud favorable para aprender Matemática

1.1.4 Metodología (ABN)

López y Adamuz (2014) explican que en los últimos años ha habido evidencia de los efectos que debería tener esta nueva metodología: aprender matemática de manera realista y cotidiana, alejándose de la mera adquisición de estrategias y conocimiento de símbolos, que no garantiza una comprensión realista. De esta forma, se evita la transferencia unidireccional y secuencial de información, para dar paso a un proceso de aprendizaje más activo, de acuerdo con el contexto del desarrollo del estudiante. El método ABN se enfoca en realizar tareas con números enteros, de acuerdo con los rangos o los números universos.

Vergnaud (2011) afirma que el método ABN utiliza diferentes formatos para la representación y manipulación de números específicos, de acuerdo con un enfoque de enseñanza concreto, pictórico, abstracto (CPA) para la enseñanza, que desarrolla una comprensión profunda y sostenible de la matemática en los alumnos.

Martínez (2013) menciona que el principio del método ABN es mantener la numerosidad de cantidades todo el tiempo, en términos de conocimiento, composición y descomposición, así como tener en cuenta cómo operan en relación con otras cantidades. Con el enfoque ABN, los algoritmos son partes latentes en el proceso de estructuración del conocimiento matemático, se desarrolla una

comprensión matemática significativa a lo largo de la escuela. Esta estructura de conocimiento también contribuye a los primeros enfoques de álgebra, incorporando experimentalmente conceptos matemáticos como ecuaciones, poderes, raíces, entre otros. El enfoque ABN requiere enfocarse en la adquisición temprana de habilidades para permitir una comprensión adecuada del número, pero no solo para eliminar secuencias de números de memoria. La flexibilidad que caracteriza el método ABN no solo ofrece una ventaja en el desarrollo de enfoques de solución originales o diferentes tipos de soluciones, sino que también proporciona un conjunto de estrategias para resolver adecuadamente las tareas matemáticas.

1.1.5. Estrategias

A. El Método de Algoritmo Basado en Números en videos de tutoriales

Martínez (2013) define que el tutorial es un método para transferir conocimiento y puede usarse como parte de un proceso de aprendizaje. Más interactivo y específico que un libro o una conferencia, un tutorial busca enseñar con el ejemplo y proporcionar la información para completar una tarea determinada; en este caso, se centra en desarrollar en los niños la capacidad de establecer diferencias o similitudes entre los grupos; relaciones entre objetos agrupándolos según criterios específicos; emparejar elementos de conjunto con solo un elemento de un conjunto diferente; intuir el orden de los objetos según rangos de números; y, utilizar las habilidades adquiridas de resolución de problemas para dilucidar los problemas de la vida diaria que implica contar

B. El Método de Algoritmo Basado en Números para la resolución de ejercicios

Martínez (2013) describe que la solución de ejercicios consiste en la práctica rutinaria de ejercicios de álgebra u otra rama de la matemática, aplicando ciertas fórmulas o normas preestablecidas.

1.1.6. Ventajas y desventajas

Martínez (2011) explica que el cálculo abierto basado en el método de los números ABN, tiene dos tipos de ventajas. La primera es que hace que muchas de las dificultades de la forma tradicional los algoritmos desaparecen, como la resta ilógica, no hay ceros al cociente. El segundo es que permite a cada estudiante usar su propio sistema de procesamiento en el cálculo, por esta razón se llama método de cálculo abierto.

López y Adamuz (2014) relatan que los métodos de algoritmos ABN se basan en datos numéricos, lo que facilita la relación con los procesos intuitivos naturales de los niños y desarrolla un enfoque dinámico del número sentido. Además, estos algoritmos son abiertos y ajustables, transparentes, se desarrollan con el uso de referencias, facilitó la historia de lo que se hace y finalmente desarrolla una mayor capacidad de estimación. Por esta razón, el método ABN podría prevenir las dificultades que los estudiantes actualmente tienen o los resuelvan si ocurren.

En cuanto a las desventajas de este método, señala dos: la primera, se trata de la falta de estandarización en los procesos, ya que los estudiantes que comprenden más rápido pueden resolver los problemas en menos pasos, mientras que los estudiantes con más dificultades necesitan llevar a cabo más cantidad de pasos, lo que dificulta la estandarización del proceso de respuesta. La segunda desventaja, se concentra principalmente en la resolución de problemas aritméticos.

1. Evaluación del Método de Algoritmo Basado en Números

Vásquez y Ortega (2010), describen la evaluación del método de algoritmo basado en números es una evaluación centrada en el desempeño que involucra a los estudiantes realizando una tarea en lugar de tomar el examen escrito tradicional, es de naturaleza formativa más que sumativa. La mayoría de las evaluaciones de desempeño requieren que los estudiantes resuelvan un problema o hagan un análisis. Las ricas evaluaciones de desempeño revelan una variedad de enfoques de resolución de problemas, lo que proporciona una idea del nivel de comprensión conceptual de los estudiantes.

Vásquez y Ortega (2010) puntualizan que las características de una tarea de rendimiento de calidad son:

- Tareas de escenarios del mundo real, donde los estudiantes pueden asumir roles en escenarios del mundo real.
- Tareas de proceso auténticas y complejas donde los escenarios reflejan la complejidad y la ambigüedad de los desafíos del mundo real.
- Tareas de pensamiento de orden superior que requieren pensamiento crítico, razonamiento analítico y resolución de problemas.
- Tareas de rendimiento auténticas donde el "producto" refleja lo que produciría un profesional.
- Tareas con criterios de evaluación transparentes donde los resultados del aprendizaje impulsan la creación de la tarea.

Implementar una evaluación de desempeño en clase es como matar dos pájaros de un tiro. Una buena tarea de desempeño puede tomar mucho tiempo para prepararse, pero la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación ocurren de una vez de una manera más contextual. En lugar de calificar los exámenes, los maestros observan a los estudiantes cuando llevan a cabo una tarea y asignan notas para evaluar el proceso y el producto de la tarea, mediante el uso de una rúbrica. Otros dominios de aprendizaje, como el dominio afectivo y psicomotor, que es difícil de evaluar mediante una prueba escrita, pueden evaluarse satisfactoriamente por una evaluación del desempeño. Incluso las habilidades blandas de los estudiantes podrían evaluarse de una vez.

1.2. Resolución de ecuaciones cuadráticas

1.2.5. Historia de las ecuaciones cuadráticas.

Olave y Dalcin (2014), relatan que en los años postreros vinieron aumentando la necesidad de aprender la matemática en el ámbito y así poder enseñar el área específica. Se han tomado en cuenta

varios laboratorios a manera de desarrollar las diferentes etapas de la evolución de las ciencias como tal, que no se mal interprete que el conocer de la matemática solo viene a ser puro entretenimiento, sino que se debe entender la importancia que existe entre las ciencia y la relación con lo objetivo que es el ser humano que aglomerado viene a ser la sociedad. Después de lo antes descrito en la importancia de conocer la historia y su relación con la sociedad, por lo que debe ser un recurso de información se presenta una reseña histórica desde diversas culturas antiguas a las dificultades que se tiene de no dominar la ciencia con implicación al álgebra, el cual conduce a las ecuaciones de segundo grado (ecuaciones cuadráticas). Se reconoce el camino que trataron culturas como la babilónica, griega, hindú, árabe, entre otras, en la búsqueda de solución de estos problemas. De esta forma se podrá comparar los resultados y técnicas que se implementaron su resolución hoy en día con lo obtenido y las formas que se conocen en otros siglos. Para los babilonios al resolver la ecuación cuadrática o de segundo grado no era un problema de mucha importancia, pues tenían la capacidad necesaria para los ejercicios algebraicos, debido a la implementación de tablas de multiplicación hasta 59×59 , de división, de cuadrados, cubos y raíces cuadradas, entre muchas. Gracias a ello se transponen términos, eliminan factores, completan cuadrados, entre otros. El material donde escribían era el barro y es de ahí donde se ha obtenido la información que se posee de los inventores.

1.2.6. Definición de ecuación cuadrática

Rojas (2012) define que el nombre “cuadrático” se deriva del vocablo "quad", que significa cuadrado, porque la variable se eleva al cuadrado (como X^2). También se llama "Ecuación de grado 2" (debido al "2" en la X). Lo que significa que contiene al menos un término al cuadrado. La forma estándar es $ax^2 + bx + c = 0$ con a, b y c como constantes, o coeficientes numéricos, y x es una variable desconocida. Una regla absoluta es que la primera constante "a" no puede ser un cero.

Soto (2011) define que una ecuación cuadrática tiene la forma $ax^2 + bx + c = 0$, para entender aún más acerca del contenido de ecuación cuadrática, se define que una ecuación es igual a otra, eso quiere decir que dos cantidades juntas, por el signo de la igualdad, una ecuación algebraica contiene cantidades indeterminadas o variables (letras), una ecuación por su clasificación, es decir que son dos cantidades iguales, de ahí que proviene el termino de ecuación. Volver a la definición

de que las funciones cuadráticas son funciones polinómicas es de segundo grado. $f(x) = ax^2 + bx + c$, forma de por representar grafica de una función cuadrática por lo cual la forma de una ecuación cuadrática queda así: a letra X es un variable, o incógnita y las letras a, b y c son los coeficientes, cuadrático proviene de “cuad”, término que fue acuñado en honor a su nombre cuadrático, que en español quiere decir su concepto que, porque el exponente más grande es un cuadrado.

1.2.7. Elementos de una ecuación cuadrática

Aguilar Márquez & otros (2016), dicen que las características se pueden clasificar de la siguiente forma, teniendo en cuenta que existen las ecuaciones cuadráticas de dos formas la uno es: la forma completa que consiste en la expresión: $ax^2 + bx + c = 0$, sus elementos son dos expresiones de una igualdad, el cual la primera expresión posee tres términos el primer término posee una literal, un coeficiente pero es elevado al cuadrado, el segundo término posee un coeficiente y una literal y el tercer término posee una literal, seguidamente el signo de la igualdad, en la segunda expresión puede poseer literal o coeficiente, no importa el sistema de numeración, esto en relación a ecuaciones de segundo grado cuadráticas. La siguiente clasificación de la ecuación son las ecuaciones de segundo grado incompletas, tiene su subdivisión la cual es, las mixtas y las puras, en relación a la mixta sus características son: una expresión que posee dos términos, $ax^2 + bx = 0$, con $c = 0$ y en relación a la ecuación de segundo grado incompletas puras es: $ax^2 + c = 0$, con $b = 0$, si se toma fijamente tienen sus diferencias, la cual es de carácter indispensable el conocer.

1.2.8. Métodos de resolución

Zill. y Dewar (2012), indican que para resolver las ecuaciones cuadráticas se conocen los métodos, mismos que servirán para la resolución de las ecuaciones cuadráticas, para lo cual se tiene a la disposición varios métodos que serán de importancia, todo fue creado con el fin de que los estudiantes tengan diferentes formas, ya que los estudiantes tienen diferentes capacidades que al final lo entenderán de una forma, otros de distinta manera para lo cual, ellos alucen con un comentario de alegría o frustración si es apto el aprender con dicho método pues también se necesitan cierto presaberes para su dominio. Los diferentes métodos a usar para la resolución de

ecuaciones cuadráticas son: por factorización, solución por el método de raíz cuadrada, método de completar el cuadrado y la fórmula cuadrática.

1.2.3. Resolución de ecuaciones cuadráticas

Swokowski y Cole (2011), citan los métodos de su resolución de métodos de las ecuaciones cuadráticas de manera detallada, los cuales son cuatro: por factorización, ejemplo 1, resuelva la ecuación $3x^2 = 10 - x$, solución: para usar el método de factorización es esencial que solo el número 0 aparezca en un lado de la ecuación. Se procede de la siguiente manera.

$3x^2 = 10 - x$	original
$3x^2 + x - 10 = 0$	sume $x - 10$
$(3x - 5)(x - 2) = 0$	factorice
$3x - 5 = 0, x + 2 = 0$	teorema de factor cero
$X = \frac{5}{3}, x = -2$	despeja x

Por lo tanto, las soluciones de la ecuación dada son: $\frac{5}{3}$ y -2

Método de ecuación cuadrática especial, ejemplo 2: resolución de ecuaciones de la forma $x^2 = d$

Resuelve la ecuación:

(a) $x^2 = 5$ (b) $(x + 3)^2 = 5$

Solución:

(a) $x^2 = 5$ original
 $x^2 = \pm\sqrt{5}$ saque la raíz cuadrada

Entonces las soluciones son: $\sqrt{5}$ y $-\sqrt{5}$

(b) $(x + 3)^2 = 5$ Original
 $x + 3 = \pm\sqrt{5}$ obtiene la raíz cuadrada
 $x = -3 \pm \sqrt{5}$ reste 3

Entonces las soluciones son: $-3 + \sqrt{5}$ y $-3 - \sqrt{5}$

Método de completar el cuadrado: ejemplo 3: completa el cuadrado, determina el valor o valores de que completa el cuadrado para cada expresión, escribe el trinomio y el cuadrado del binomio que representa.

$$(a) x^2 - 3x + d \quad (b) x^2 + dx + 64$$

solución: (a) $x^2 - 3x + d$

El cuadrado de la mitad del coeficiente de x

$$e: \left(-\frac{3}{2}\right)^2 = \frac{9}{4}, \text{ así } d = \frac{9}{4} \text{ y } x^2 - 3x + \frac{9}{4} = \left(x - \frac{3}{2}\right)^2.$$

(b) $x^2 + dx + 64$ Si $(x + c)^2 = x^2 + dx + 64$, entonces: $x^2 + 2cx + c^2 = x^2 + dx + 64$, de modo que c^2 es igual a 64 y $2c$ debe ser igual a d . Por tanto: c , es igual a 8 o -8 , y como $d = 2c$, d podría ser 16 o -16 . Entonces, se tiene $x^2 + 16x + 64 = (x + 8)^2$ o $x^2 - 16 + 64 = (x - 8)^2$

Método fórmula cuadrática: ejemplo 4: uso de la fórmula cuadrática, resuelva la ecuación $2x(3 - x) = 3$ soluciones: para usar la fórmula cuadrática, se escribe la ecuación en la forma $ax^2 + bx + c = 0$.

Las siguientes ecuaciones son equivalentes:

$$\begin{array}{ll} 2x(3 - x) = 3 & \text{original} \\ 6x - 2x^2 = 3 & \text{multiplica factores} \\ -2x^2 + 6x - 3 = 0 & \text{reste 3} \\ 2x^2 - 6x + 3 = 0 & \text{multiplica por -1} \end{array}$$

Ahora sea $a = 2$, $b = -6$ y $c = 3$ en la fórmula cuadrática, se obtiene:

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4(2)(3)}}{2(2)} = \frac{6 \pm \sqrt{12}}{4} = \frac{6 \pm 2\sqrt{3}}{4}$$

Como 2 es un factor del numerador y del denominador, se simplifica la última fracción como sigue:

$$\frac{2(3 \pm \sqrt{3})}{2 \cdot 2} = \frac{3 \pm \sqrt{3}}{2}$$

Por lo tanto, las soluciones son:

$$\frac{2(3 \pm \sqrt{3})}{2 \cdot 2} \approx 2.37 \quad \frac{3 - \sqrt{3}}{2} \approx 0.63.$$

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La comunidad educativa de los diferentes centros educativos implicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, presentan una serie de dificultades en el proceso de impartir los conocimientos por parte de los docentes de aprender y comprender por parte de los estudiantes con relación a la solución problemas y ejercicios de ecuaciones cuadráticas.

En la actualidad unos de los problemas más comunes es que un alto porcentaje de estudiantes obtienen notas bajas, no comprenden lo que se les imparte y esto genera una deserción escolar, propicia por el simple hecho de que no conocer las diversas estrategias que se poseen para la solución de las ecuaciones cuadráticas y de esta forma poder logran un rendimiento académico eficiente en el área de matemática.

De lo anterior, se presenta una propuesta didáctica que ayudará a la resolución de problemas de aplicaciones de ecuaciones cuadráticas, a través de las diferentes estrategias y así obtener mejores resultados. Las diferentes estrategias permiten crear que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea agradable, creativa e innovadora para comprender, analizar y razonar en cualquier tipo de problema, en virtud de lo anterior se plantea la siguiente interrogante ¿Cómo influye el Método de Algoritmo Basado en Números (ABN), en la resolución de ecuaciones cuadráticas?

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo general

- Identificar la influencia del Método de Algoritmo Basado en Números (ABN), en la resolución de ecuaciones cuadráticas.

2.1.2. Objetivos específicos

- Establecer las técnicas que utilizan los estudiantes para resolver ecuaciones cuadráticas.

- Determinar los resultados que han obtenido los estudiantes en la resolución de ecuaciones cuadráticas.
- Orientar a los estudiantes en la aplicación del Método ABN para la resolución de ecuaciones cuadráticas.
- Evaluar la influencia del Método de Algoritmo Basado en Números en la resolución de ecuaciones cuadráticas.
- Analizar los resultados obtenidos antes y después de aplicar la técnica.

2.2. Hipótesis

H_1 Existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05, cuando se comparan los aprendizajes de las ecuaciones cuadráticas, antes y después de aplicar el método de algoritmo basado en números.

H_0 No existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05, cuando se comparan los aprendizajes de las ecuaciones cuadráticas, antes y después de aplicar el método de algoritmo basado en números.

2.3. Variables de estudio

- Método de algoritmo basado en números ABN.
- Resolución de ecuaciones cuadráticas.

2.4. Definición de variables

2.4.1. Definición conceptual de las variables

Método de algoritmo basado en números.

Moreno (2010) define las siglas que significan Método Abierto Basado en Números, ha supuesto una auténtica revolución metodológica en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática, tanto en la educación primaria como en la educación media.

Martínez (2011) define al método de algoritmo basado en números como una técnica funcional, en donde la mayoría de estudiantes han aprendido y que se centra en enseñar también todo tipo de contenido matemático. El enseñar con el método tradicional, crea en el estudiante una amplitud en el aprendizaje de la estrategia, para que todos los estudiantes realicen operaciones con mayor creatividad, utilizando distintas alternativas para la matemática, elevando un nivel superior con el método de algoritmo basado en números.

Resolución de ecuaciones cuadráticas

Meneses y Duque, (2019) define los resultados obtenidos en el proyecto fueron de tipo cuantitativo, con un nivel de profundidad correlacional en su relación que se posee entre la investigación y las ecuaciones cuadráticas en el término de término de la investigación. Se comprobó la hipótesis planteada, es decir la aplicación del método de algoritmos basado en números incide en el proceso de enseñanza aprendizaje de ecuaciones cuadráticas, debido al aumento de interés en los estudiantes por el desarrollo de la clase.

2.4.2. Definición operacional de las variables de estudio

Variable	Indicadores	Instrumento	¿Quién responde?	Valoración	Tipo de medida
Variable núm.1 Método de algoritmo basado en números	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las diferentes estrategias para la solución de ecuaciones cuadráticas. • Manifiesta interés en el aprendizaje del método de algoritmo basado en números. • Participa de manera positiva en las actividades. • Realiza ejercicios de comparación entre métodos tradicionales 	Rúbrica	Estudiantes	100 puntos	Cuantitativo

	y el método ABN.				
Variable núm.2 Resolución de ecuaciones cuadráticas	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de la variable. • Crea y plantea. • Resuelve problemas de ecuaciones cuadráticas 	Pre y Pro test	Estudiantes	100 puntos	Cuantitativo

Fuente: **elaboración propia junio 2020**

2.5. Alcances y límites

El estudio se realizó con estudiantes de Cuarto Diversificado en la Carrera de Bachillerato Industrial y Perito en Mecánica Automotriz, en el área de Matemática. Los sujetos son estudiantes de ambos sexos, pero que existe un mayor porcentaje del género masculino, ambos de edades comprendidas entre los 15 y 17 años, Sección A del Instituto Diversificado Por Cooperativa, San Pedro Sacatepéquez, San Marcos. En tanto que en límites únicamente se trabajó el tema de resolución de ecuaciones cuadráticas y el método de algoritmos.

2.6. Aporte

Con los resultados que se obtendrán de esta investigación se fortaleció la resolución de ecuaciones cuadráticas mediante Método de Algoritmos Basado en Números, como una herramienta primordial en la vida estudiantil, para luego ponerlo en práctica en la vida cotidiana.

A la Universidad Rafael Landívar, proporcionó una investigación que podrá ser utilizada con toda la comunidad educativa, como instrumento para su implementación en cualquier centro educativo, con el fin de mejorar el rendimiento académico en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

El uso de Método de Algoritmos Basados en Números en la resolución de ecuaciones cuadráticas incógnita permite una manera diferente y sencilla de resolver cualquier problema, el cual contribuye a la formación del estudiante a manera de mejorar su nivel de aprendizaje, mediante la implementación en los establecimientos educativos del municipio de San Pedro Sacatepéquez, departamento de San Marcos.

A los docentes se les compartirá esta herramienta diferente, creativa e innovadora que les servirá en su labor docente en el área de matemática, haciendo uso un compendio completo de las ecuaciones cuadráticas, de esta forma para potencializar el razonamiento y comprensión en los estudiantes.

Con esta investigación se pretende fortalecer la resolución de las ecuaciones cuadráticas, de los estudiantes para aplicarlas como estrategias de razonamiento en la resolución de problemas, al aplicar los conocimientos para solucionar problemas de la vida cotidiana.

III. MÉTODO

3.1. Sujetos

Los sujetos que fueron involucrados en este ejercicio de tesis son estudiantes de cuarto Bachillerato Industrial y Perito en Mecánica Automotriz. La investigación se realizó con una sección del grado ya descrito, existe una sola sección “A”, aula que fue la base del presente estudio. Dicha sección cuenta con un total de 28 estudiantes, hombres en su totalidad, con distintos niveles económicos, dependientes del trabajo de mecánico y de agricultor en su mayoría. Las edades que están contemplados los estudiantes oscilan entre los 15 a 18 años de edad. Según la encuesta, en su mayoría trabajan medio día por las mañanas, para luego continuar su proceso estudiantil en la jornada vespertina; y lo hacen con el objetivo de ayudar a sus padres de familia, ya que son de familia numerosa y aportan cierto porcentaje de su ingreso para sufragar sus necesidades básicas, como: la alimentación, vestuario, pago de energía eléctrica, entre otros.

3.2. Instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron en el proceso de la investigación son: un pretest que sirvió de diagnóstico para identificar el conocimiento previo de los estudiantes respecto a los métodos disponibles para la resolución de problemas matemáticos y su incidencia en resolución de ecuaciones cuadráticas, posteriormente se efectuó un post-test, en donde se midió la eficacia de la aplicación del método de algoritmo basado en números en la resolución de ecuaciones cuadrática, los resultados se registraron con el auxilio de una Rúbrica que evaluó aspectos como el conocimiento, la participación, el interés y el aprendizaje por descubrimiento. Al efecto, se emplearon el software denominado Quizziz, una herramienta tecnológica cuya finalidad exclusiva es la evaluación del desempeño mediante pruebas objetivas.

3.3. Procedimiento

El estudio se desarrolló de la siguiente forma.

- Elección del tema: se inicia por la necesidad que tiene en la enseñanza/aprendizaje del área de la matemática, en el ciclo diversificado del nivel medio, para así poder aportar se comienza a presentar el tema: método de algoritmo basado en números y su incidencia en la resolución de ecuaciones cuadráticas.
- Planteamiento del problema: se describen los elementos en el tema tales como: los objetivos generales y objetivos específicos, hipótesis, variable, alcances, límites y los aportes que se obtendrán del estudio a realizarse.
- Elaboración de antecedentes: es este espacio se obtuvo la información teórica acerca de las dos variables que son tomadas para la concretización del tema como lo son: método de algoritmo basado en números y las ecuaciones cuadráticas, la cual tomada de artículos y tesis antes ya desarrolladas por los antecesores educadores.
- Fundamentos teóricos: en esta sección de la investigación se tomó en consideración información pertinente procedente de los textos, libros, enciclopedias y diccionario a manera de tener claro la idea de las variables.
- Método: en esta sección se presentan los sujetos que son el objetivo para la ejecución del tema de investigación, los instrumentos que se utilizaron para la recolección de información y la metodología estadística.
- Elaboración y validación de instrumentos que consistieron en un pretest, un postest y una rúbrica, cada uno de ellos, atiende a los objetivos planteados en la investigación.
- Trabajo de campo el cual se desarrolló con la sección descrita y mediante una plataforma virtual, que responde al momento que se vive, debido a la pandemia de covid-19. Al inicio se administró a los sujetos de estudio el pre test para verificar los conocimientos

previos, luego se realizó la intervención y finalmente se administró el posttest para verificar si hubo cambios en el conocimiento y aplicación del tema.

- Tabulación de resultados, estos se trabajaron mediante un programa de Excel, del cual se extrajeron tablas y gráficas que demuestran el antes y el después.
- Discusión de resultados, se realizó mediante la confrontación de teoría, trabajo de campo para establecer el criterio del investigador, todo en función de los objetivos de estudio.
- Conclusiones y recomendaciones, estos apartados presentan de una manera resumida los resultados de la investigación, así como las recomendaciones necesarias para fortalecer el tema investigado.
- Resumen, el cual se elaboró para explicar de manera rápida y concreta en que consistió el estudio, los resultados y las recomendaciones.
- Informe final, el cual es presentado.

3.4. Tipo de investigación, diseño y metodología estadística

- **Tipo de investigación**

Cuantitativa

Bologna (2018) define la investigación cuantitativa como el proceso mediante el cual se utilizan magnitudes numéricas para obtener resultados y comprobar hipótesis y objetivos.

- **Diseño**

Preexperimental

De la Torre y Accostupa (2017) indican que el diseño preexperimental es aquel donde se investiga a un solo grupo, el antes y después de la aplicación, los cuales presentan

características similares, por conveniencia y sin aleatoriedad. Al efecto, se analizará una sola variable y no se manipularán las variables intervinientes en la investigación, puesto que el investigador se limitará a observar el fenómeno estudiado en condiciones naturales, sin modificarlo o alterarlo.

- **Metodología estadística**

Análisis de datos pares t-Student, estadístico T.

Lima (2019) presenta las siguientes fórmulas estadísticas para el análisis de datos pares, t-Student que consiste en realizar una comparación para cada uno de los sujetos objeto de investigación, cuando sean menores o iguales a 38, entre su situación inicial y final, obteniendo mediciones principales, la que corresponde al “antes” y al “después”, de esta manera se puede medir la diferencia promedio entre los momentos, para lograr evidenciar la efectividad.

Se establece:

- La media aritmética de las diferencias: $\bar{d} = \frac{\sum d_i}{N}$
- Desviación típica o estándar para la diferencia entre la evaluación inicial antes de su aplicación y la evaluación final después de su aplicación.

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (d_i - \bar{d})^2}{N - 1}}$$

- El valor estadístico de prueba: $t = \frac{\bar{d} - \Delta_0}{\frac{Sd}{\sqrt{N}}}$
- Grados de Libertad: $N - 1$
- Análisis de resultados: Si $t \geq T$ o $-t \leq -T$ se rechaza la hipótesis nula H_0 y se acepta la hipótesis alterna H_1

IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en el trabajo de campo acerca de Algoritmo Basado en Números y su incidencia en la resolución de Ecuaciones Cuadráticas, realizado con estudiantes de Cuarto Bachillerato Industrial y Perito en Mecánica Automotriz, del Instituto Diversificado por Cooperativa, ubicado en el municipio de San Pedro Sacatepéquez, San Marcos, cual detalla la información pertinente recabada en la aplicación del ejercicio del trabajo de campo de la tesis con el tema: método de algoritmo basado en números y su incidencia en la resolución de ecuaciones cuadráticas, se observa en la tabla número 1, presentada a continuación.

Tabla número 1

Notas del pre test y pos test

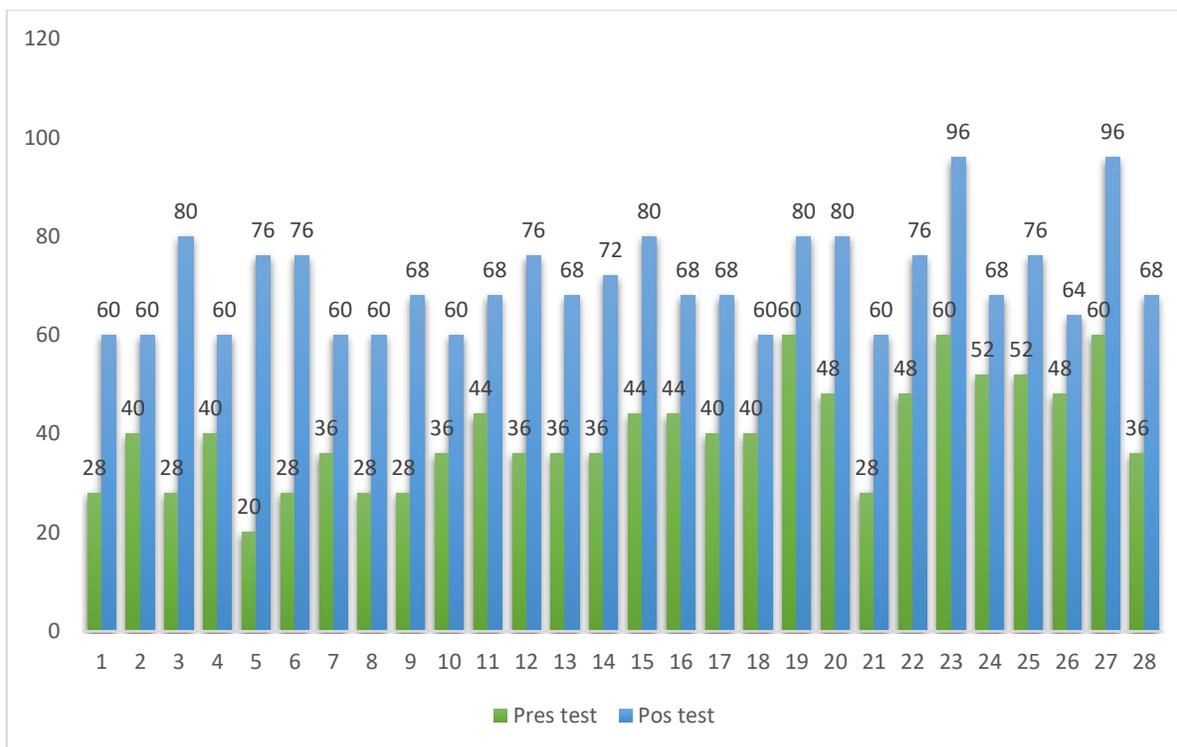
No.	Pres test	Pos test
1	28	60
2	40	60
3	28	80
4	40	60
5	20	76
6	28	76
7	36	60
8	28	60
9	28	68
10	36	60
11	44	68
12	36	76
13	36	68
14	36	72
15	44	80

16	44	68
17	40	68
18	40	60
19	60	80
20	48	80
21	28	60
22	48	76
23	60	96
24	52	68
25	52	76
26	48	64
27	60	96
28	36	68
Promedio	40.14	70.86

Fuente: datos de trabajo de campo septiembre-octubre 2020

Análisis de datos: En la tabla número 1 se muestra la información relacionada con los resultados del pre test y post test aplicado a los estudiantes de cuarto bachillerato industrial y perito en mecánica automotriz, donde se observa en el pre test un promedio de 40.14 puntos sobre 100, siendo la nota más baja de los 20 puntos y la más alta de 60 puntos y en relación a la columna de la derecha se tienen las notas del post test, en donde el promedio fue de 70.86 siendo la nota más baja de 60 puntos y la más alta de 96 puntos, ahora bien la diferencias entre ambos promedios entre el pre y post test es de 30.62, dicho dato es significativo para lo que se realizó en el centro educativo

Gráfica número 1



Fuente: elaboración propia, septiembre-octubre 2020

En la gráfica número 1: se presentan las notas comparativas de cada estudiante que fueron participes en el proceso del trabajo de campo, el cual se observa los cambios positivos que existen en la aplicación de la variable método de algoritmo basado en números ABN para poder mejorar sus notas en comparación al pos test, el cual es funcional el aplicar, se observa que todos los estudiantes que intervinieron en mejorar su aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas.

Tabla número 2

Resumen estadístico

	<i>Pres test</i>	<i>Pos test</i>
Media aritmética	40.14	70.86
Varianza	114.35	102.94
Observaciones	28	28
Estadístico t	-15.91	
Valor crítico de t (una cola)	1.70	

Fuente: elaboración propia, septiembre-octubre 2020.

En la tabla numero 2: en la tabla se describen cuatro aspectos que están considerados para que existan diferencias en el momento de aplicar las herramientas de evaluación en el antes y después de la enseñanza y aplicación del método, en relación a la media aritmética existe en el pre test un 40.14 y en el pos test un 70.76 existe una diferencia de 30.72, ahora bien en la varianza en el pre test existe al principio de 114.35 y consecuentemente un 102.64 el cual es significativo, existiendo una disminución de los datos, en relación a observación existe un equilibrio en ambas partes el cual es de 28 en ambas, en el dato estadístico t, es de -15.91 el cual son todas acciones que están fuera de lo mayoritario en el proceso y por último el valor crítico es de t es de 1.70, el cual se describe en la gráfica de 3 que corresponde a la campana de gauss.

Gráfica número 2

Promedios de pre test y pos test



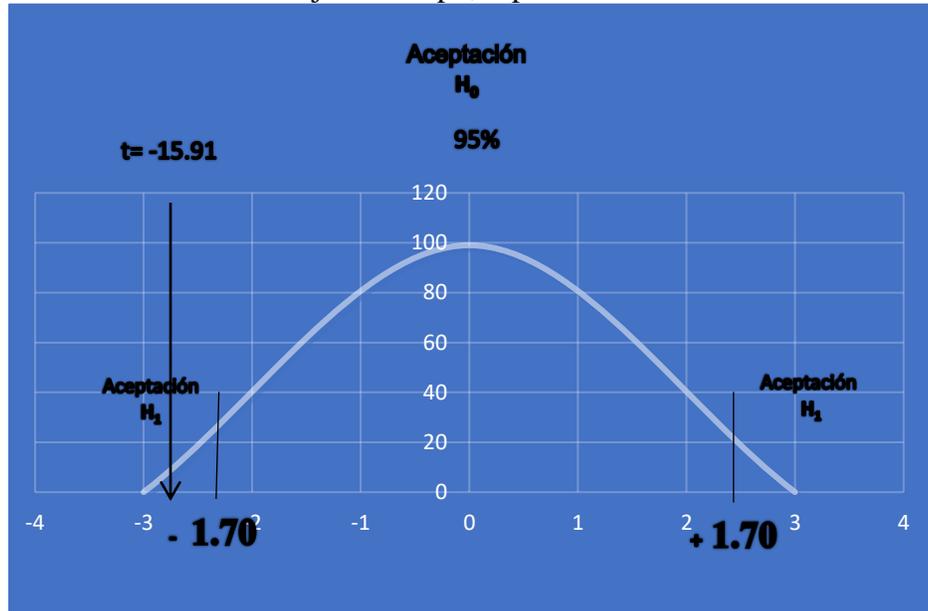
Fuente: uso de aplicación de Microsoft Excel

En la gráfica siguiente se demuestra la diferencia que existe en el promedio total del pre test, en comparación con el pos test, existiendo un avance significativo en la utilización de la herramientas de la evaluación, basada en el método de algoritmo basado en números y su incidencia en la resolución de ecuaciones cuadráticas, el cual tiene una diferencia de 30 puntos promedio, el cual es importante recalcar el orden del procedimiento en la resolución de ejercicios que fueron planteados en el trabajo de campo, teniendo una calificación mínima de 60 puntos para aprobar y una máxima de 100 puntos

Gráfica número 3

Campana de gauss

Fuente: trabajo de campo, septiembre-octubre 2020



En la gráfica número 3, se presenta la campana de gauss, en donde el valor crítico t de una cola es de -1.70 , y el valor estadístico t es de -15.91 , con lo que se acepta la hipótesis H_1 , que dice que existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05 , cuando se comparan los aprendizajes de las ecuaciones cuadráticas, antes y después de aplicar el método de algoritmo basado en números. y se rechaza la hipótesis H_0 . Por lo que se llega a un fin la incorporación es satisfactoria.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La presente investigación titulada Método de Algoritmo Basado en Números (ABN) y su incidencia en la resolución de ecuaciones cuadráticas, surge de la necesidad que hay de proponer nuevos métodos que sean novedosos para lograr las competencias que deben alcanzar los estudiantes, de los diversos establecimientos y niveles, pues se tiene la idea que el aprendizaje de la Matemática es muy complejo y estresante para un buen número de estudiantes, quizá por la metodología que los docentes han utilizado, que básicamente se limitaba a memorizar procesos y a resolver ejercicios descontextualizados. En respuesta a esta realidad surge la necesidad de evidenciar los resultados comparativos que se obtienen al utilizar nuevos métodos basados en un aprendizaje significativo. Es importante resaltar que el Método de Algoritmo Basado en Números, conocido como (ABN), consiste en dotar al estudiante de una tabla, donde pueden resolver operaciones de manera cómoda y fácil, pues descomponen números libremente, hasta encontrar el resultado que busca, tiene el fin primordial de eliminar los formatos tradicionales de las operaciones básicas y reemplazarlos para abrir el cálculo basado en un formato de números. Este se adapta a cualquier rama de la Matemática es así como se trabajó con las ecuaciones cuadráticas que tiene la forma:

$ax^2 + bx + c = 0$. El estudio fue de tipo cuantitativo con un diseño preexperimental, con estudiantes de cuarto bachillerato industrial y perito en mecánica automotriz, después de realizar el trabajo de campo se tiene el siguiente análisis:

Aragón & otros (2016), afirman que para tratar de evitar los tropiezos de aprendizaje de la matemática es necesario implementar nuevos métodos de enseñanza de la ciencia que se adapten al nivel de escolaridad de los estudiantes. En otras palabras, se trata de implementar algo novedoso que supla las necesidades de aprender el cálculo de las ecuaciones cuadráticas. Al dialogar con los estudiantes evidenciaron que sus docentes utilizan la misma metodología repetitiva y poco novedosa, lo cual se evidencia en la rúbrica que aparece en anexos, por lo que se confirma la poca innovación de métodos en el aprendizaje de la Matemática, debido a que el docente se acomoda y no busca nuevas opciones, lo que repercute en el rendimiento de sus estudiantes y la poca afinidad con el curso.

Martínez (2011) define al método de algoritmo basado en números como una técnica funcional, en donde la mayoría de estudiantes ha aprendido y que se centra en enseñar también todo tipo de contenido matemático. El enseñar con el método tradicional, crea en el estudiante una amplitud en el aprendizaje de la estrategia, para que todos los estudiantes realicen operaciones con mayor creatividad, utilizando distintas alternativas para la matemática, elevando un nivel superior con el método de algoritmo basado en números. resolución de ecuaciones cuadráticas, al observar las mejorías en relación a los comportamientos de los estudiantes y de la asimilación de contenidos que están plasmados, tonando en consideración la aceptación del método de algoritmo basado en números y su incidencia en la resolución de ecuaciones cuadráticas por lo que se confirma que la poca innovación de estrategias en la resolución y aprendizaje de las matemáticas en los diferentes niveles, en este caso el nivel medio, ciclo diversificado en los centros educativos, provoca que la mayoría de los estudiantes vean a las matemáticas aburridas, tediosas y complicadas, esto se ve reflejado al momento del planteamiento y resolución de problemas que implica el razonamiento lógico, análisis, reconocimiento de datos en la resolución de problemas de ecuaciones cuadráticas con el uso de métodos diversos para su resolución, adaptando método de algoritmo basado en números, por lo anterior comentado, se realizó un análisis de los resultados obtenidos en el trabajo de campo, la cual se denota simple la poca preparación de la mayoría de estudiantes para la resolución, utilizando estrategias y métodos un poco fuera del orden, el cual conlleva el tener dificultades siendo en cierto modo de una desapego de la importancia de la matemática como ciencia básica, mas no la mas importantes de todas, pero durante el proceso de la implementación del método de algoritmo basado en numero (ABN) se va notando en cierta forma los cambio significativo esperados para mejorar el aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas. Y primero se llevó a cabo el trabajo de campo teniendo como objetivo la incidencia del método de algoritmo basado en números en la resolución de ecuaciones de segundo grado y que los docentes puedan implementar dichas estrategias para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes del centro educativo.

Pérez (2012), en la tesis titulada “Tareas docentes para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en el décimo grado”, tesis que canaliza información con el objetivo de superar las dificultades que actualmente existen en el desarrollo de las

cualidades para obtener el aprendizaje en la enseñanza de la matemáticas, pero principalmente en la información de ecuaciones cuadráticas; para alcanzar dicho fin, se tiene planificado el de realizar tareas docentes para su preparación en la educación preuniversitaria, el cual era necesario la practica de la misma para su dominio y su conocimiento, dando excelentes resultados que remarca su validez en su implementación del método descrito. La asignación de tareas hace a que los estudiantes tengan el dominio e implementación de los diferentes procesos para la resolución de ecuaciones cuadráticas, tal como lo denota la gráfica comparativo número 2 del capítulo IV, en donde se muestra la diferencia significativa de los aprendizajes, poniendo de manifiesto la aceptación del método aplicado y se confirma claramente el cambio de actitud de los estudiantes, y consigo la incidencia de las resolución de ecuaciones cuadráticas, el cual existe un cambio en el trabajo realizado por los estudiantes en aprender los distintos métodos de resolución de los ejercicios vistos en la clases en modalidad a distancia, considerado lo anterior, se proporcionó al grupo un proceso de Método de Algoritmo Basado en Numeros (ABN), en la cual se implementó actividades cognitivas que fueron fomentadas y activadas mediante las estrategias en la resolución de ecuaciones cuadráticas, durante la intervención se aplicaron técnicas y se logró observar que los estudiantes desconocían y no implementaban más que solamente el método por la fórmula general, ninguna estrategia extra, por lo que se les dificultaba comprender lo que estaban resolviendo, luego de dar la inducción de la implementación del Método de Algoritmo Basado en Numeros (ABN) y ser evaluados mediante una rúbrica y su primer indicador el cual era el conocimiento acerca del tema, los estudiantes utilizaban el método común para resolver ecuaciones cuadráticas, al verificar que ningún grupo dominaba dicho indicador, en base a

Swokowski y Cole (2011), citan los métodos de su resolución de métodos de las ecuaciones cuadráticas de manera detallada, el cual se hace uso de cuatro métodos: por factorización, ejemplo 1, resuelva la ecuación $3x^2 = 10 - x$, solución: para usar el método de factorización es esencial que solo el número 0 aparezca en un lado de la ecuación. Se procede de la siguiente manera. cuyo objetivo fue establecer la incidencia del Método de Algoritmo Basado en Números (ABN) resolución de problemas matemáticos, en la cual realizó una propuesta para facilitar los medios de aprendizaje con técnicas para que tengan un mejor razonamiento, además de brindarles motivación a través de resolver ecuaciones cuadráticas

y sus distintos métodos. Para comprobar los resultados realizó un pretest y post test. en donde concluyó que, si se aplica el Método se establece una relación en cuanto a la identificación y aplicación de operaciones en la resolución de ejercicios. Por lo que se puede observar que si se corrige a tiempo los errores que los estudiantes cometen, el aprendizaje mejora y se puede poner en práctica dichos conocimientos. por lo anterior se implementó otro objetivo específico, el cual establecer las técnicas que utilizan los estudiantes para resolver ecuaciones cuadráticas, siendo funcional lo implementado para luego determinar los resultados que han obtenido los estudiantes en la resolución de ecuaciones cuadráticas concluyendo que es oportuno instruir a los estudiantes en la aplicación del método ABN para la resolución de ecuaciones cuadráticas el cual se evalúa la influencia del método de algoritmo basado en números en la resolución de ecuaciones cuadráticas. Terminar el proceso de la tarea del campo con el análisis de los resultados obtenidos antes y después de aplicar la técnica. Se afirma que en la hipótesis el H_1 Existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05, cuando se comparan los aprendizajes de las ecuaciones cuadráticas, antes y después de aplicar el método de algoritmo basado en números. Queda sin efecto el cual menciona que H_0 No existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05, cuando se comparan los aprendizajes de las ecuaciones cuadráticas, antes y después de aplicar el método de algoritmo basado en números.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con el diagnóstico obtenido, se ha llegado a las siguientes conclusiones según el objetivo general y específico.

- Los estudiantes no emplean técnicas en la resolución de problemas de ecuaciones cuadráticas.
- Que, al aplicar el diagnóstico los estudiantes demuestran dificultades al momento de resolver problemas ecuaciones cuadráticas.
- Que, el Método de Algoritmo Basado en Números (ABN), si influye en la resolución de ecuaciones cuadráticas, el cual facilitará a los estudiantes su implementación.
- Que, al momento de evaluar el proceso final, se evidenció que al implementar el Método de Algoritmo Basado en Números (ABN), si influye al momento de resolver problemas ecuaciones cuadráticas.
- Se concluye que, al finalizar la investigación, con base a los resultados obtenidos en la t de student, se logró comprobar que el efecto de la implementación del Método de Algoritmo Basado en Números (ABN), si influye en la resolución de Ecuaciones Cuadráticas, ya que los datos estadísticos reflejan una diferencia significativa en los resultados obtenidos en las pruebas pretest y post-test en relación con el rendimiento académico en el proceso de enseñanza/aprendizaje.

VII. RECOMENDACIONES

- Que los docentes implementen diferentes técnicas y estrategias para la resolución de problemas matemáticos.
- Que los docentes que imparten el área de matemáticas tengan una constante actualización sobre las metodologías de enseñanza y aprendizaje en los diferentes niveles educativos, esto ayudará a la adecuación del currículo por competencias y lograr que el estudiante sea crítico y reflexivo al momento de resolver problemas y ejercicios numéricos.
- Que la comunidad educativa haga diferencias significativas de los métodos tradicionales y con el método propuesto, y así se tenga óptimos resultados en el área de la matemática.
- Que los estudiantes apliquen el conocimiento básico de la investigación, para poder mejorar sus procesos de enseñanza aprendizaje, llevando un orden gradual y sistemático de lo aprendido.
- Darle el seguimiento al método de algoritmo basado en números (ABN), para los contenidos que propone la malla curricular en los distintos grados.
- Que los directores programen una capacitación para dar a conocer la incidencia del Método de Algoritmo Basado en Números (ABN), en las áreas numéricas en los diferentes niveles educativos.

VIII. REFERENCIAS

- Ablewhite, R. (2011). *Las matemáticas y los menos dotados. (4 ed.)*. Madrid: Morata.
- Aguilar, A., Bravo, F., Gallegos, H., y Cerón, M. (2016). *Matemáticas Simplificadas. (3 ed.)*. México: Pearson Educacion.
- Aragon, E., Delgado, C., y Marchena, E. (2017). *Diferencias de parentizaje matemático entre los métodos de enseñanza ABN y CBC*. Cádiz, España: Psychology, Society, & Education.
- Bracho, R., y Adamuz, N. (2014). Algoritmos flexibles para las operaciones básicas como modo de favorecer la inclusión social. *Revista Internacional de Educación para la Justicia Social*, 22-35.
- Dalcin, M., y Olave, M. (2010). *Acta latinoamericana de Matemática Educativa*. Uruguay: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.
- Gonsalvez, M. (2016). *Unidad Formativa: Iniciando la suma con el método matemático algoritmos basados en números*. Murcia, España: Publicaciones Didacticas.
- Gonzalez, C. (2016). *La maravillosa función y ecuación cuadrática*. New York, Estados Unidos : Cornell University.
- Marcos, R. (2017). *Uso de la estrategia de instrucción por pares en la enseñanza de ecuaciones cuadráticas*. Monterrey, Mexico: Tecnológico de Monterrey.
- Marcos, R. (2017). *Uso de la estrategia de instrucción por pares en la enseñanza de ecuaciones cuadráticas bajo la teoría de las Situaciones Didácticas*. Monterrey, Mexico: Tecnológico de Monterrey.
- Martínez, J. (2010). *Algoritmo ABN, El cálculo del futuro*. Villamartin: CEP.
- Martínez, J. (2011). El método de cálculo abierto basado en números (ABN) como alternativa de futuro respecto a los métodos tradicionales cerrados basados en cifras. *Revista de Pedagogía* 68 (4) , 95 - 110.
- Martínez, J. (2013). *Aprendo y disfruto con los números I*. Valladolid: La Calesa.

Martínez, J. (2010). *Una nueva didáctica del cálculo para el siglo XXI. (3 ed.)*. Madrid: Wolters Kluwer Educación.

Meneces, W., y Duque, A. (2019). *Incidencia de la metodología gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de ecuaciones cuadráticas*. Quito, Ecuador: Quito: UCE.

Murillo, M., y otros. (2014). *Matemática Básica con Aplicaciones. (3 ed.)*. EUNED: San José, Costa Rica.

Navarro, B. (2015). *Estudio de la influencia del método ABN en el establecimiento de la lateralidad y el rendimiento matemático de alumnos de 1o. Primaria*. Madrid, España: Universidad Internacional de la Rioja.

Pérez, A. (2012). *Tareas docentes para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las ecuaciones cuadráticas en el 10o. grado*. Cuba: Universidad de Ciencias Pedagógicas "José de la Luz y Caballero".

Pérez, J. (2010). *Las cuadráticas. Una aproximación Constructivista. (Vol. 16.)*. Mexico D.F.: Grupo Santillana Mexico.

Rojas, C., y otros. (2012). *Función lineal, cuadrática y volúmenes. Guía para docentes*. Medellín: Fondo Editorial ITM.

Soto, E. (2011). *Diccionario ilustrado de conceptos matemáticos. (3 ed.)*. Mexico.

swokowski, E., y Cole, J. A. (2012). *Algebra y Trigonometría con geometría analítica. (3 ed.)*. Cd. Hidalgo, Mexico: Cengage Learn inc. Corporativo Santa Fé.

Vásquez, P., y Ortega, J. (2010). *Competencias básicas. Desarrollo y evaluación*. Madrid: Wolter Kluwer Educación.

Vergnaud, G. (2011). *El niño, las matemáticas y la realidad. (5 ed.)*. México D.F.: Trillas.

Zill, D., y Dawar, J. (2012). *Algebra, trigonometría y Geometría analítica. (3 ed.)*. Mexico: McGraw- Hill/interamericana editores SADCV.

ANEXOS

 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 10px;"> <p>INSTITUTO DIVERSIFICADO POR COOPERATIVA Universidad Rafael Landívar <small>Tradición Jesuita en Guatemala</small></p> </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; margin-left: 20px;"> <p>San Pedro Sac. S. M.</p> </div>			
Nombre: _____			PRETEST
Carrera: _____	Grado: _____	Sección: _____	Clave: _____
Lugar _____		y	fecha: _____

PRIMERA SERIE: 4 puntos cada uno, total 20 puntos.

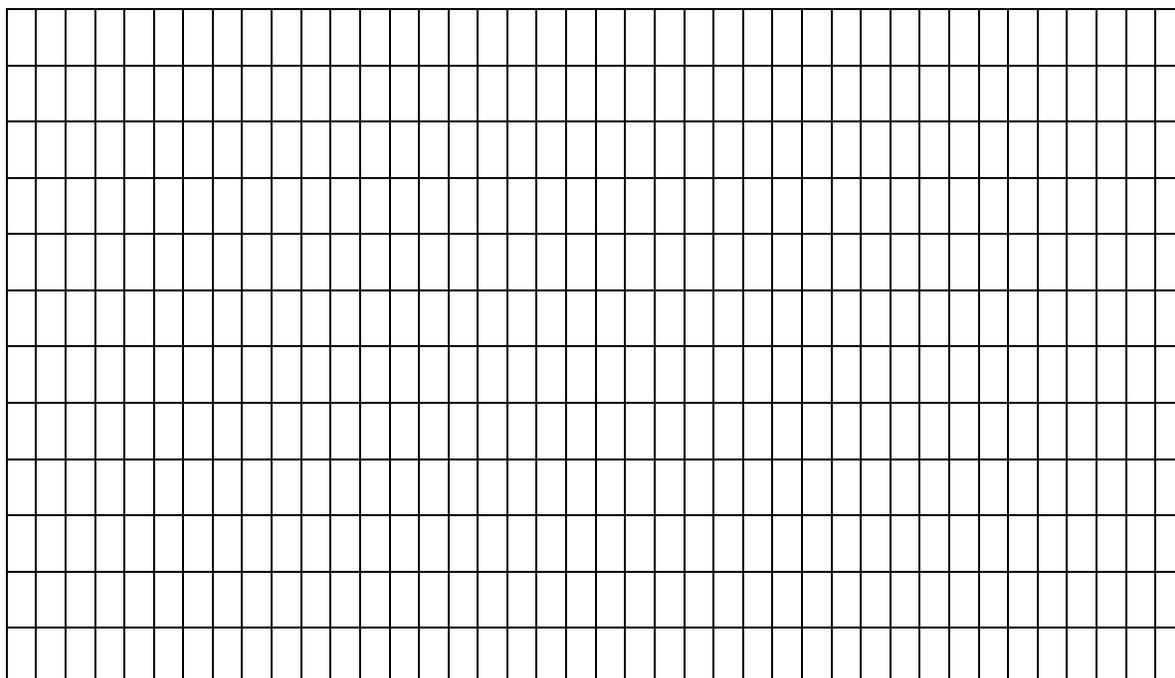
INSTRUCCIONES: Subraye la respuesta correcta, con el tema relacionado a Ecuaciones cuadráticas

1	¿Qué es una ecuación cuadrática?
a	Es una expresión que posee cuatro términos, no importando el número del exponente
b	Es una ecuación que tiene la forma de una suma algebraica de términos cuyo grado máximo es, dos.
c	Es una expresión que puede factorizar como el caso de la diferencia de cuadrados.
2	¿De cuántos términos consta una ecuación cuadrática?
a	1
b	5
c	3

3	¿Cuál es la fórmula general de las ecuaciones cuadráticas?
a	$X = B \pm \sqrt{B^2 - 5AC} / 2^a$
b	$X = - B \sqrt{B^2 - 2AC} / 2^a$
c	$X = + B \pm \sqrt{B^2 + 4AC} / 3^a$
4	¿Cuántos posibles resultados puede tener una ecuación cuadrática?
a	1
b	2
c	4
5	¿El "± " que quiere decir en la fórmula general?
a	Que puede ser positivo o negativo
b	que hay normalmente dos soluciones que puedes elegir entre más y menos para resolverlo que puede tener cualquier valor
c	Que el primer término de la expresión, su signo no importa cuál fuese.

SEGUNDA SERIE: valor total 40 puntos.

INSTRUCCIONES: Grafique la ecuación $y = x^2$



INSTITUTO DIVERSIFICADO POR COOPERATIVA			
San Pedro Sac. S. M.			
 Universidad Rafael Landívar <small>Tradición jesuita en Guatemala</small>			POSTEST
Carrera: _____	Grado: _____	Sección: _____	Clave: _____
Lugar _____		y _____	fecha: _____

PRIMERA SERIE: 4 puntos cada uno, total 20 puntos.

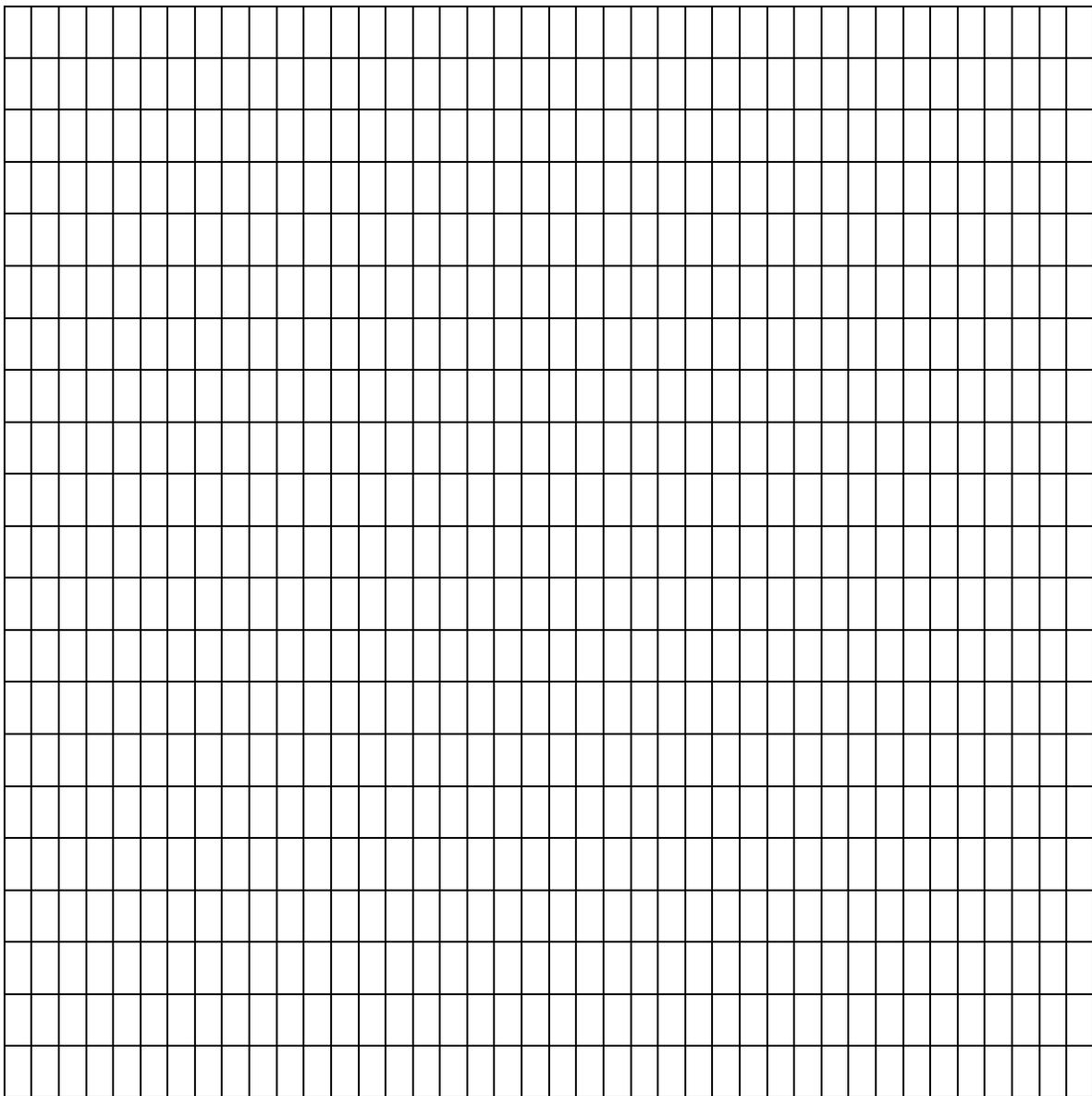
INSTRUCCIONES: Subraye la respuesta correcta, con el tema relacionado a ecuaciones de cuadráticas

1	¿En la formula general a que se le llama discriminante?
A	$X = \frac{-B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}}{2A}$
B	$X = -B \pm \sqrt{B^2 - 4AC}$
C	$X = 0$
2	¿Como se les llaman a las dos soluciones cuando es positivo el resultado de la discriminante?
a	Números naturales positivos
b	Imaginario reales e iguales reales y diferentes.
c	Resultado del producto de dos signos negativos
3	¿Si el resultado de la discriminante es cero cuantos resultados tiene?
a	Tres soluciones, que incluyen números concretos
b	Dos soluciones dos soluciones que incluyen números imaginarios una solución.
c	Una solución, con el uso de la solución de ecuaciones de primer grado
4	¿Cuál de estas es una ecuación cuadrática?
A	x^2+x+1 $3x+5x^2+4=0$
b	x^2+x+1 $3x+5x^2+4=0$

c	$x^3 - 3x^2 + 3x - 1$.
5	¿Qué características tiene una ecuación cuadrática?
a	Es la ecuación de la recta,
b	Es la ecuación y función cuadrática elevada a 2
c	Función cúbica

SEGUNDA SERIE: valor total 40 puntos.

INSTRUCCIONES: Grafique la ecuación $y = -2x^2 + 4x + 6$





TERCERA SERIE: 8 puntos cada uno, total 40 puntos.

INSTRUCCIONES: resolver las siguientes ecuaciones cuadráticas. Usando los diferentes métodos de solución distintos a cada uno ejercicio.

6. $x^2 - 5x + 6 = 0$

7. $2x^2 - 7x + 3 = 0$

8. $-x^2 + 7x - 10 = 0$

9. $x^2 - 2x + 1 = 0$

10. $x^2 + x + 1 = 0$

Rubrica

Aplicación del Método de Algoritmo Basado en Números (ABN)

Se evaluó de manera virtual

No.	RUBRICA "ECUACIONES CUADRÁTICAS"															
	(CONOCIMIENTO)				(INTERES)				(PARTICIPACION)				(APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO)			
	Conoce las diferentes estrategias para la solución de ecuaciones cuadráticas.				Manifiesta interés en el aprendizaje del método de algoritmo basado en números.				Participa de manera positiva en las actividades.				Realiza ejercicios de comparación entre métodos tradicionales y el método ABN.			
	Muy bien	Bien	Re-gu-lar	Insu-ficien-te	Muy bien	Bien	Re-gu-lar	Insu-ficien-te	Muy bien	Bien	Re-gu-lar	Insu-ficien-te	Muy bien	Bien	Re-gu-lar	Insu-ficien-te
1		X				X				X				X		
2		x				x				x				X		
3			x				x				x				X	
4		x				x				x				X		

5			x				x			x				X		
6			x				x			x					X	
7		x					x			x				X		
8		x				x				x				X		
9			x				x			x					X	
10		x					x			x				X		
11			x				x			x				X		
12			x			x					x				x	
13		x					x			x				X		
14			x				x				x				X	
15			x				x				x				X	
16			x				x			x				X		
17			x				x			x				X		
18		x				x				x				x		
19			x				x				x				X	
20			x				x				x				x	
21		x				x				x				X		
22			x				x			x				X		
23				X			x				x				x	
24		x				x				x				X		

25			x				x				x			X		
26		x					x				x			X		
27				X			x				x				x	
28			x				x				x			X		

Fuente: Trabajo de campo septiembre-octubre 2020

f) _____

P.E.M. Iván Baudilio González Orozco

DOCENTE