

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS

DEPARTAMENTO DE POSTGRADO

PROYECTO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

**“MAGÍSTER EN EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN LA ENSEÑANZA DE
LA MATEMÁTICA”**

TEMA:

**IMPLEMENTACIÓN DE UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA PARA LA
ENSEÑANZA DE ECUACIONES LINEALES DE UNA VARIABLE
UTILIZANDO GEOGEBRA**

AUTOR:

JOSÉ GERARDO REYES PINCAY

Guayaquil - Ecuador

2024

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo implementar una estrategia pedagógica para la enseñanza de las ecuaciones lineales en los estudiantes de primer año de bachillerato utilizando GeoGebra. Este diseño busca la enseñanza de las ecuaciones lineales mediante el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), con el fin de mejorar el rendimiento académico y facilitar la construcción de sus propios conceptos matemáticos. En la actualidad enseñar y aprender matemáticas es algo complejo, puesto que, en las diferentes evaluaciones a las que son sometidos los estudiantes en el dominio matemático los resultados obtenidos son muy bajos. Para llevar a cabo esta investigación se trabajará con dos paralelos de primero de bachillerato cuya cantidad de estudiantes por paralelo son cuarenta; el paralelo A recibió las clases tradicionales, mientras que el paralelo B trabajaron con la implementación de la estrategia pedagógica. El estudio constó de diez sesiones de cuarenta minutos cada una, en la que constan diferentes actividades tales como: prueba de diagnóstico, deberes, talleres y una evaluación final. Para evaluar la efectividad de la estrategia se utilizó la diferencias de medias muestrales entre los dos grupos, lo que sirvió para comparar su desempeño académico antes y después de la estrategia.

Palabras claves: estrategia pedagógica, ecuaciones lineales, enseñanza - aprendizaje, rendimiento académico, constructivismo, GeoGebra

ABSTRACT

The present research work aims to implement a pedagogical strategy for teaching linear equations to first year high school students using GeoGebra. This design seeks to teach linear equations using information and communication technologies (ICT), to improve academic performance and facilitate the construction of their own mathematical concepts. Currently, teaching and learning mathematics is complex, since, in the different evaluations to which students are subjected in the mathematical domain, the results obtained are very low. To conduct this research, we will work with two parallel classes of the first year of high school with forty students per parallel; parallel A will receive traditional classes, while parallel B worked with the implementation of the pedagogical strategy. The study consisted of ten sessions of forty minutes each, which included different activities such as: diagnostic test, homework, workshops, and a final evaluation. To evaluate the effectiveness of the strategy, the difference in sample means between the two groups was used to compare their academic performance before and after the strategy.

Keywords: pedagogical strategy, linear equations, teaching - learning, academic performance, constructivism, GeoGebra.

DEDICATORIA

A mi esposa Alejandra, mis hijos Thiago y Sebastian que son el motivo de inspiración para seguir superándome, y que en todo momento me acompañaron y me brindaron toda su paciencia y comprensión.

A mis padres y hermanos, que en su silencio siempre me desearon lo mejor.

Dedico este trabajo a todos mis familiares y amigos que con sus palabras estuvieron siempre alentándome.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Escuela Superior de Litoral “ESPOL” por haberme permitido cumplir este reto tan maravilloso como estudiar una Maestría en sus aulas.

A cada uno de los profesores de la Maestría cuya invaluable sabiduría y dedicación contribuyeron significativamente a hacer realidad este logro. Su vasto conocimiento y enseñanza fueron fundamentales en la formación académica.

Al MSc. Mario Celleri Mujica, por orientar pacientemente el desarrollo de este trabajo de investigación y quien en todo momento estuvo atento a las consultas de manera oportuna. Además de la confianza que me brindo para realizar un buen trabajo.

A la Unidad Educativa y sus estudiantes que me abrieron sus puertas y permitirme llevar a cabo el trabajo de trabajo.

Y una mención especial a la MSc. Paola Vera Ramos, cuya inspiradora guía y apoyo constante nos motivaron a perseguir este meta. Su compromiso y liderazgo fueron fundamentales en mi camino hacia el éxito académico.

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad por los hechos y doctrinas expuestas en este Proyecto de Titulación me corresponde exclusivamente y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría. El patrimonio intelectual del mismo, corresponde exclusivamente a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.



José Gerardo Reyes Bincay

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Mgtr. Mario Celleri Mujica

TUTOR



Mgtr. Sonia Reyes Ramos

EVALUADOR



Francisco Vera Alcivar, Ph.D.

PRESIDENTE

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	II
ABSTRACT.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
DECLARACIÓN EXPRESA.....	VI
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN.....	VII
TABLA DE CONTENIDO.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
CAPÍTULO I.....	1
1 Introducción.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Contexto o Descripción del Problema.....	3
1.3 Estado del Arte.....	4
1.3.1 Enfoques que se han Utilizado para la Enseñanza de las Ecuaciones Lineales.....	5
1.4 Justificación.....	7
1.5 Objetivos.....	8
1.5.1 Objetivo General.....	8
1.5.2 Objetivos Específicos.....	8
1.6 Hipótesis.....	9
1.7 Alcance.....	9
CAPÍTULO II.....	11
2 MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Conceptos Fundamentales.....	11
2.1.1 Ecuaciones.....	11
2.1.2 Ecuaciones Lineales de Una Variable.....	11
2.1.3 Fundamentos de la Enseñanza de Ecuaciones Lineales.....	11
2.2 Tecnología y Enseñanza de las Matemáticas.....	13
2.3 Relación del Uso de las TIC en las Matemáticas.....	13
2.4 Teorías de Aprendizajes Relevantes en la Educación Actual.....	14
2.4.1 Constructivismo.....	14
2.5 Principios de Diseño de Estrategias Pedagógicas Efectivas.....	15
2.6 Estrategias Pedagógicas Efectivas en la Enseñanza de Matemáticas.....	16
2.7 Métodos Tradicionales en la Enseñanza de la Matemática.....	17

2.8	Métodos innovadores en la enseñanza de la matemática	19
2.9	Algunos métodos en la enseñanza de la matemática	20
2.9.1	Método Singapur.....	20
2.9.2	Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ).....	20
2.9.3	Jump Math.....	21
2.10	GeoGebra	22
2.10.1	Características de GeoGebra.....	23
CAPÍTULO III		24
3	MARCO METODOLÓGICO	24
3.1	Diseño de la investigación	24
3.2	Enfoque de la Investigación	25
3.3	Investigación tipo descriptivo	25
3.4	Investigación exploratoria	26
3.5	Población y Muestra	27
3.6	Instrumentos de la Investigación	28
3.6.1	Técnica.....	28
CAPÍTULO IV		30
4	La Propuesta Pedagógica	30
CAPÍTULO V		41
5	Análisis De Resultados	41
5.1	Análisis de Actividades, Talleres y Evaluaciones	41
5.1.1	Análisis de los Datos Cuantitativos en la Aplicación de la Estrategia Metodológica.....	42
5.2	Análisis de la Estrategia Pedagógica por medio de la Estadística Inferencial	55
CAPÍTULO VI		59
6	Conclusiones y Recomendaciones	59
6.1	Conclusiones	59
6.2	Recomendaciones	60
BIBLIOGRAFÍA		62
ANEXOS		66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Fundamentos de la enseñanza de ecuaciones lineales.....	12
Tabla 2.2: Características de las mejores prácticas para enseñar matemáticas.....	16
Tabla 2.3: Características claves de la metodología tradicional en la enseñanza de la matemática.....	18
Tabla 2.4: Características del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ).....	21
Tabla 4.1: Datos e información del proyecto.	32
Tabla 4.2: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 1.....	32
Tabla 4.3: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 2.....	33
Tabla 4.4: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 3.....	34
Tabla 4.5: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 4.....	35
Tabla 4.6: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 5.....	36
Tabla 4.7: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 6.....	37
Tabla 4.8: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 7.....	38
Tabla 4.9: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 8.....	39
Tabla 4.10: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 9.....	40
Tabla 4.11: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 10.....	40
Tabla 5.1: Notas cuantitativas de la prueba de diagnóstico.....	42
Tabla 5.2: Calificaciones de la tarea 1.....	44
Tabla 5.3: Calificaciones del Taller 1.....	46
Tabla 5.4: Calificaciones de la tarea 2.....	48
Tabla 5.5: Calificaciones del taller 2.....	50
Tabla 5.6: Calificación de la evaluación final.....	52
Tabla 5.7: Promedios finales de las actividades desarrolladas.....	57
Tabla 5.8: Datos para el análisis estadístico	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Ventajas de los métodos innovadores.	19
Figura 2.2: Desventajas de los métodos innovadores.	19
Figura 5.1: Notas cuantitativas de la prueba de diagnóstico.	42
Figura 5.2: Notas cuantitativas de la prueba de diagnóstico.	43
Figura 5.3: Calificaciones de la tarea 1.	44
Figura 5.4: Calificaciones de la tarea 1.	45
Figura 5.5: Calificaciones del Taller 1.	46
Figura 5.6: Calificaciones del Taller 1.	47
Figura 5.7: Calificaciones de la tarea 2.	48
Figura 5.8: Calificaciones de la tarea 2.	49
Figura 5.9: Calificaciones del taller 2.	50
Figura 5.10: Calificaciones del taller 2.	51
Figura 5.11: Calificación de la evaluación final.	53
Figura 5.12: Calificación de la evaluación final.	53
Figura 5.13: Actividades que se desarrollaron durante la implementación de la estrategia.	54

CAPÍTULO I

1 Introducción

1.1 Antecedentes

El presente trabajo de investigación se refiere a las ecuaciones lineales, es un tema muy importante de las matemáticas ya que desde aquí se empieza la búsqueda de solución de ejercicios y problemas matemáticos que poseen una o más incógnitas. Existe un documento muy conocido llamado Papiro de Rhin o el Papiro de Ahmes, en este escrito que data aproximadamente del año 1650 a C, se detallan 87 ejercicios matemáticos, divididos en problemas aritméticos y algebraicos, con este detalle en particular, las ecuaciones lineales se han utilizado durante mucho tiempo. Para definir el concepto de las ecuaciones lineales nos vamos a referir a Román (2015), quien indica que una ecuación de primer grado o ecuación lineal es una expresión matemática de igualdad donde se involucra una a más variables elevadas a la potencia 1, donde los términos desconocidos se llaman incógnitas.

Al respecto las ecuaciones lineales nos permiten la comprensión e interpretación de los modelos matemáticos cuya finalidad es resolver problemas a partir de una o más variables. Por ejemplo, en economía para establecer la oferta y demanda de un producto o servicio, o cuando se compran artículos varios y se desea conocer el costo de cada uno de ellos (Hernández, 2020).

Sin embargo, el proceso de aprender y enseñar matemáticas en ocasiones es difícil y complejo para docentes y estudiantes. Tal como menciona Sosa (2014), aprender y enseñar matemáticas, no tiene que ver solo con los contenidos, también se debe resaltar las percepciones de los estudiantes y profesores de cómo la conciben. Dicho lo anterior, el docente que maneja adecuadamente las destrezas y habilidades numéricas es capaz de usar el lenguaje matemático y sus respectivos conceptos para dar solución a los problemas planteados.

Por su parte, la enseñanza de las matemáticas con el método tradicional lleva años en el sistema educativo, a pesar de que las nuevas tecnologías educativas que se han ido desarrollando y creciendo, las técnicas siguen siendo iguales, lo cual plantea remodelar las nuevas estrategias pedagógicas (Rodrigo y Fernández, 2021).

Por otra parte, el método tradicional se sigue utilizando debido a la resistencia al cambio por parte de los docentes, estudiantes, y en ocasiones hasta de toda la comunidad educativa, para los autores Rodrigo y Fernández (2021), existen dos aspectos que impiden que se realicen los cambios: el primer aspecto a considerar se debe a que los docentes enseñan de la manera como ellos aprendieron, el segundo aspecto es la presión profesional, familiar y social que influye a los docentes a seguir enseñando como se ha hecho durante años.

Si bien es cierto, que una de las problemáticas es la metodología tradicional, otra de las complicaciones presentes son las estrategias de enseñanza y aprendizaje empleadas por los docentes.

Para Guanopatín (2021), las estrategias que utilizan los maestros influyen en el rendimiento académico de los estudiantes, lo que se recomienda a todos los docentes es la constante capacitación de estrategias innovadoras, donde pueda aplicar nuevos métodos, técnicas que se apliquen en el salón de clases y que principalmente vaya acorde al currículo escolar.

Es necesario recalcar la falta de conocimiento de las herramientas tecnológicas por parte de los docentes, en algunos casos, su conocimiento es de nivel básico en el uso de los medios tecnológicos, a lo que se conoce actualmente como analfabetismo digital, además muchos se abstienen de investigar los nuevos procesos de enseñanza – aprendizaje que se pueden aplicar con estas herramientas. En un estudio realizado en aulas universitarias indican lo siguiente:

Los resultados se refieren en un 48,4% que siempre y 43,4% casi siempre; es decir, que estas nuevas herramientas si están mayoritariamente presentes, por tanto, es necesaria la formación al sector docente en el uso de los recursos

tecnológicos a fin de alcanzar logros establecidos en el perfil formativo del futuro profesional (Armas Espinel, 2020)".

1.2 Contexto o Descripción del Problema

Según datos obtenidos de la revista ciencia digital, las pruebas de ser bachiller (prueba Ineval) 2019 – 2020, por medio de la cual se pudo constatar que el bajo rendimiento académico en las calificaciones en dominio matemático guarda relación con respecto al tipo de institución en donde cursan sus estudios, es decir los estudiantes que presentan mayor calificación en el área de matemáticas se encuentran en las instituciones de tipo Particular y Municipal, mientras que las notas no tan altas dentro del área menciona se ubican en instituciones de tipo Fiscomisional y Fiscal (Torres et al., 2022).

En otro estudio realizado por Cely (2020) en el Programa de Evaluación Internacional de los Alumnos (PISA) entre el 2015 y 2017, en nuestro país solo el 29% de estudiantes alcanza un nivel básico en dominio matemático, mientras que el 71% no logran alcanzar ese promedio, esto refleja un problema educativo en los estudiantes.

De acuerdo con los datos cuantitativos establecidos anteriormente, se refleja el nivel de conocimiento de los estudiantes, sin embargo, el resultado no solo debe de recaer en los educandos, los docentes que al impartir erróneamente los aprendizajes o las escasas estrategias de enseñanza - aprendizaje influyen en el rendimiento de los estudiantes (Torres et al., 2022).

Según Rodrigo y Fernández (2021) la falta de iniciativas para la formación de los docentes desde las administraciones públicas, la escasez de modelos metodológicos de enseñanza y materiales que sean asequibles a los educandos y educadores son causas principales de los bajos resultados.

La problemática de la formación de los docentes es un problema que organizaciones como la Unesco ha valorado en diversas reuniones y foros sobre la calidad de educación que reciben los docentes; entre ellos podemos citar dos; "el bajo

nivel de formación con que se ingresa a los estudios pedagógicos; débil calidad de los programas y los procesos de formación; la insuficiente regulación de los programas de formación docente.” (Cortón et al., 2021).

El uso de las TIC en las aulas de las instituciones educativas permitirá nuevas formas de acceder, generar, transmitir información y conocimientos, abriendo las puertas para poder flexibilizar, transformar, cambiar, extender el conocimiento. Lo que en definitiva es buscar nuevas perspectivas en una serie de variables y dimensiones del acto educativo, por lo cual dará acceso a la flexibilización a diferentes niveles (Cabero Almenara, 2007).

1.3 Estado del Arte

Las estrategias de enseñanza – aprendizaje que se utilizan para educar matemáticas actualmente se van volviendo caducas y esto se observa en los resultados que se obtienen en pruebas realizadas por organismos internacionales, esta problemática sigue creciendo debido a la poca capacidad de adoptar cambios en los modelos de enseñanza.

El diseño y la resolución de diversas situaciones para modelar una solución de ecuaciones lineales y cuadráticas son las dificultades que tienen los estudiantes, estas dificultades se pueden dar por no haber adquirido las destrezas suficientes para desarrollar plantear un sistema de ecuaciones de fácil resolución.

Generar estrategias didácticas de enseñanza-aprendizaje que vayan con aplicaciones a situaciones reales conduciría a desarrollar y mejorar las competencias propositivas e interpretativas y argumentativa de los estudiantes. Para Erazo y Ospina (2013) emplear mentefactos conceptuales que involucran los conceptos bases de ecuaciones lineales, ayudan a facilitar la conceptualización de los temas y su aplicación.

En la actualidad los docentes están buscando recursos didácticos, además de tecnologías que se enfocan en la enseñanza de la matemática para incluirlos en sus clases. Sin embargo, se presenta la problemática del uso de estos recursos tecnológicos,

que no solo involucra tener un aula dotada con toda la infraestructura tecnológica posible, sino que los maestros no están capacitados y entrenados para llevar a cabo el uso de estas herramientas.

Tal como indica Oliva (2022), la incorporación de las tecnologías de información y comunicación en el ámbito educativo con el paso de los años va a pasar de ser una posibilidad a ser una necesidad tanto para los estudiantes y en especial los docentes, que cada vez deben ir añadiendo nuevos métodos como estrategia de enseñanza.

Las TIC son herramientas que permiten la integración de nuevas formas de enseñar y aprender, en el trabajado desarrollado por (Cenas et al, 2021) indica, que introducir productos tecnológicos en el ambito educativo ayuda a desarrollar un aprendizaje mas significativo, lo que implica que los actuales docentes deben buscar nuevas estrategias pedagógicas y didácticas donde su característica principal sea la innovación.

Los investigadores utilizaron un software gratuito denominado GeoGebra, para desarrollar el estudio investigativo lo aplicaron con docentes y estudiantes que al valorarlos inicialmente los resultados fueron insuficientes, después de realizar la respectiva capacitación y retroalimentación durante un tiempo determinado, se les realizó una nueva prueba y los resultados fueron satisfactorios, lo que subraya la importancia de la formación continua y mejora constante en el campo educativo, en especial cuando se esta implementado nuevos enfoques pedagógicos y tecnológicos.

1.3.1 Enfoques que se han Utilizado para la Enseñanza de las Ecuaciones Lineales

Enseñar matemáticas de forma tradicional se está volviendo un reto para todos los educadores, por su parte, la propuesta de Baculima y Erazo (2022) propone aprender a las ecuaciones lineales desde la gamificación, la cual se basa en desarrollar los conocimientos y saberes haciendo uso de las tecnologías que en la actualidad es necesario que se vaya ejecutando en las aulas de clases. El primer paso fue realizar un pre test, para diagnosticar el conocimiento y el uso de aplicaciones educativas, con base a los resultados obtenidos, continuaron con la búsqueda de la APP que vaya acorde a las necesidades de los estudiantes para la enseñanza de las ecuaciones. El siguiente

paso dado por los autores es la ejecución de la ApplInventor, para finalmente efectuar la evaluación mediante el post test, y verificar la efectividad de la herramienta.

Los resultados de la estrategia implementada no fueron los esperados, a pesar de que la gamificación aporta a la didáctica y la enseñanza de la matemática porque atrae, busca la curiosidad, además motiva al aprendizaje activo de los estudiantes. En el test efectuado antes de poner en marcha la app con los estudiantes y después de su uso, los cambios fueron poco o nada significativo dado que los resultados no variaron, por lo que se concluye que adaptar una app gamificada no ayudó al aprendizaje de las ecuaciones lineales.

Entre las dificultades que encontraron los investigadores, se menciona el tiempo que disponen en las horas clases que son asignadas para cada asignatura, otro de los obstáculos hallados fue la app, pues contiene pocas misiones como para hacer del juego más interactivo. En consecuencia, también se debe considerar que el aprendizaje de las ecuaciones lineales no dependerá de las estrategias que se utilicen, sino del entorno y cómo el docente puede ayudar en ella.

Debido a esta situación hay muchos estudiantes que no desarrollan unas bases sólidas de conocimientos en matemática, por tal razón en ocasiones no logran graduarse, el problema se afianza hasta los niveles de educación superior, donde a veces es necesario recurrir a cursos adicionales y el proceso de obtener un título se vuelve más largo e incluso otros optan por retirarse. Como menciona Pusdá et al (2022), el conocimiento del álgebra es de vital importancia, dado que se lo considera como un guardián de las matemáticas en vista de que todo estudiante de nivel básico, bachillerato y superior debe saber.

Conocer la resolución de los sistemas de ecuaciones puede permitir a los estudiantes nuevas oportunidades, sean estas educativas o laborales, a parte que desarrollan las habilidades de razonamiento que son necesarias para desempeñarse en el área de matemáticas y otras ciencias.

Por ejemplo, actualmente una de las herramientas que se propone para la enseñanza de matemáticas es el software matemático GeoGebra, que va desde conocer el funcionamiento básico del software hasta utilizarlo en la resolución de las ecuaciones lineales y otros temas matemáticos. Con este claro ejemplo, la tecnología está teniendo un gran impacto en los jóvenes, y esto debe servirles a los docentes para que lo vayan incluyendo como parte de sus actividades académicas.

Para concluir, se puede observar que las nuevas estrategias y metodologías que se implementan en el proceso de enseñanza-aprendizaje en algunos casos los resultados son los esperados, lo que proporciona la efectividad aplicada en los estudiantes, por otro lado, si el enfoque utilizado no dio los resultados esperados, dependerá de los factores internos y externos que se fueron encontrando al momento de su aplicación.

1.4 Justificación

Actualmente, la educación se enfrenta a retos muy importantes, por citar algunos casos: el poco interés de los estudiantes por aprender, la falta de infraestructura y tecnología en las instituciones educativas, el poco o escaso conocimiento de docentes referentes al uso de la tecnología, entre otros, son algunos de los desafíos que se deben vencer. Por esta razón, la investigación está basada en buscar estrategias pedagógicas que entrelacen al uso de herramientas tecnológicas que coadyuven a los docentes a mejorar y actualizar sus prácticas de enseñanza.

El desarrollo de este trabajo también puede contribuir con nuevas perspectivas y estrategias que les sirvan a las demás ciencias incluir en su currículo de enseñanza, teniendo en cuenta que las TIC nos ayudan a mejorar la enseñanza – aprendizaje en los estudiantes.

Para los docentes tener herramientas didácticas que le apoyen durante la enseñanza de las ecuaciones lineales, será de gran ayuda en su proceso de formación hacia los educandos, además que facilita esa tarea de buscar información, puesto que, en este proyecto tendrá las herramientas y estrategias de enseñanza - aprendizaje que necesite.

La enseñanza de las ecuaciones lineales es fundamental en la formación matemática de todo estudiante, ya que estas ecuaciones son la base de muchas aplicaciones en la vida cotidiana y en diversas áreas del conocimiento, como la física, la economía, la ingeniería, entre otras.

Educar a los estudiantes para que aprendan y desarrolle las habilidades de resolver las ecuaciones lineales le permitirá modelar situaciones reales a través de la representación matemática de relaciones lineales entre variables. Esto ayudará a los estudiantes entender y analizar fenómenos de la vida real, desde el cálculo de la velocidad de un objeto en movimiento hasta la determinación de la oferta y la demanda de un producto en el mercado.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo General

Implementar una estrategia pedagógica para la enseñanza de las ecuaciones lineales de una variable utilizando GeoGebra, que permita la comprensión y resolución de las ecuaciones de manera efectiva y participativa.

1.5.2 Objetivos Específicos

Seleccionar la estrategia pedagógica que se implementará para el desarrollo de las ecuaciones lineales usando el software matemático GeoGebra.

Aplicar la estrategia pedagógica que integra el uso de GeoGebra como herramienta educativa, a través de la capacitación y orientación de los estudiantes.

Evaluar la efectividad de la estrategia pedagógica mediante la aplicación a los estudiante.

1.6 Hipótesis

El bajo rendimiento académico en el área de matemáticas de los estudiantes de nivel secundario guarda relación con la falta de implementación de estrategias de enseñanza – aprendizaje en los docentes y la escasez en el uso de recursos tecnológicos adecuados.

1.7 Alcance

La implementación de la estrategia pedagógica en la enseñanza – aprendizaje sobre las ecuaciones lineales, se realizará con los estudiantes de bachillerato en una institución urbano marginal de la ciudad de Guayaquil, en la Cooperativa Paraíso de la Flor. La institución consta de ocho paralelos, los cuales están distribuidos en un paralelo de noveno de Educación General Básica (EGB), dos que corresponden a primero de Bachillerato General Unificado (BGU), dos en segundo BGU y tres paralelos de tercero BGU en jornada matutina para un total de 335 estudiantes. El rango de edad de los educandos oscila entre los 12 a 18 años.

La institución que se ha escogido para llevar a cabo esta propuesta pedagógica no cuenta con aulas que tengan en su totalidad alcance tecnológico, se dispone de una sala audiovisual que contiene las herramientas necesarias para implementar la estrategia, sin embargo, esta sala puede albergar un aproximadamente 30 estudiantes, lo que implica formar dos grupos de trabajo debido a que los paralelos tienen entre 44 a 47 estudiantes cada uno.

Adicionalmente, los niveles de conocimiento de herramientas y software tecnológico por parte de los estudiantes son bajos, ya que no cuentan con una preparación media o alta para desarrollar este tipo de actividades, lo que puede influir en el proceso de aprendizaje. Para indicar datos cuantitativos con respecto a los estudiantes, se conoce que en el paralelo de primero A, de un total de 47 estudiantes, solo 26 aprobaron la asignatura de matemática, mientras que, en el paralelo de primero B de 44 estudiantes, solo 23 aprobaron, sin necesidad de realizar un examen supletorio u otra instancia de evaluación.

Por otra parte, en el paralelo de segundo A con 38 estudiantes solo 24 aprobaron, mientras que en el paralelo segundo B de 39 estudiantes 25 pasaron la asignatura y en el segundo C, de 39 estudiantes aprobaron 26. Los datos reflejados se conocen por las juntas que se realizaron en el periodo lectivo de 2022 - 2023, donde se conoció que cerca del 40 % de los educandos no pasó la materia de matemática de manera directa.

Por otra parte, la implementación de la estrategia pedagógica está enfocada directamente a los estudiantes de primero bachillerato de la jornada matutina en un promedio de 8 a 12 sesiones (cada sesión durará 40 minutos), en el área de matemática del bloque curricular de Álgebra y Funciones, con más profundidad en la unidad 1, basado sobre la resolución de ecuaciones lineales, esto se debe a que la investigación no puede abarcar todo un periodo lectivo.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Conceptos Fundamentales

En este apartado se presenta algunos conceptos claves, necesarios para la comprensión del desarrollo de este trabajo investigativo que está basado en las ecuaciones lineales con el uso de un software matemático.

2.1.1 Ecuaciones

La ecuación es una proposición que indica que dos expresiones son iguales, estas expresiones que forman parte de ella se denominan miembros o lados y deben estar siempre separados por el símbolo de la igualdad =. (Haeussler y otros, 2008).

Las partes de una ecuación son:

- ✓ Variable o incógnita
- ✓ Coeficiente
- ✓ Términos
- ✓ Miembros de la ecuación
- ✓ Constante o constantes

2.1.2 Ecuaciones Lineales de Una Variable

Son ecuaciones algebraicas que involucran una sola variable y se representan generalmente por $ax + b = 0$ (ecuación 2,1), donde a y b son términos constantes y “ x ” es la variable desconocida que se trata de encontrar, una de las principales condiciones de las ecuaciones lineales esta dado por $a \neq 0$.

Las ecuaciones lineales también son conocidas como ecuación de primer grado, la razón está dada por la potencia más alta de la variable que debe ser elevada a la primera (x^1) o simplemente representada por x .

2.1.3 Fundamentos de la Enseñanza de Ecuaciones Lineales

Los fundamentos de la enseñanza de ecuaciones lineales se refieren a los conceptos y principios claves que favorecen de manera efectiva la enseñanza en el aula, estos fundamentos garantizan que los estudiantes pueden interpretar y dominar el tema de las ecuaciones lineales. En el siguiente cuadro se describe lo siguiente:

Tabla 2.1: Fundamentos de la enseñanza de ecuaciones lineales.

Fundamentos de la enseñanza de ecuaciones lineales	
Comprensión de los conceptos básicos	Los estudiantes deben aprender antes de resolver ecuaciones lineales, la comprensión de las definiciones básicas, identificar variables y coeficientes, diferenciar entre una igualdad y una desigualdad, saber que son los términos.
Resolución de ecuaciones lineales	Los estudiantes deben aprender métodos efectivos para resolver ecuaciones lineales. Esto incluye el aislamiento de la variable, la simplificación de términos y la aplicación de propiedades de igualdad para encontrar la solución.
Representación gráfica:	El estudiantado debe entender cómo se van relacionando las ecuaciones lineales con las líneas rectas en un plano cartesiano, incluyendo la interpretación de la pendiente y el punto de intersección en la ecuación de la recta.
Contextualización:	Es importante mostrar aplicaciones prácticas de las ecuaciones lineales en situaciones del mundo real, como problemas de negocios, física, economía y otros campos.
Aplicación de tecnología	Con el avance de la tecnología en el campo de la educación, es primordial en la enseñanza de ecuaciones lineales el uso de calculadoras, software matemático y herramientas en línea que permitan a los estudiantes visualizar y resolver de forma eficaz y eficiente.
Evaluación y retroalimentación:	La evaluación regular que se realiza a través de pruebas, ejercicios y proyectos sean estos: diagnósticos, formativos o sumativos, ayudan a los educandos a medir su comprensión y de esta forma proporcionar retroalimentación constructiva que permitiría mejorar las habilidades de los estudiantes.
Adaptación al nivel y estilo de aprendizaje	Se debe reconocer que todos los estudiantes tienen diferentes niveles de habilidades y estilos de aprendizaje, para ello, se deben aplicar diferentes formas de enseñanza, para lograr satisfacer sus necesidades individuales, fomentando la participación activa en el proceso de aprendizaje.

Conexiones con otros conceptos matemáticos:	Resaltar como las ecuaciones lineales se van relacionan con otros conceptos matemáticos, como por ejemplo las funciones lineales, matrices y álgebra en general. Con la finalidad que puedan observar la interdisciplinariedad de las matemáticas.
Fomento de la resolución de problemas:	Incitar a los estudiantes a que aborden problemas de solución compleja que requiera el uso de ecuaciones lineales para su solución. Esto ayuda a promover la aplicación de lo que han aprendido.

Nota: Elaboración propia a partir de (Guerrero, 2020)

2.2 Tecnología y Enseñanza de las Matemáticas

La tecnología avanza a pasos agigantados y cada vez es más importante en la enseñanza de las matemáticas, dicho esto, permite acceder información, a recursos, aplicaciones interactivas, lo que amplía el acceso a materiales de matemáticas.

En la actualidad, existen muchos softwares interactivos que permiten enseñar de docente a estudiante, al ritmo que vaya adquiriendo sus conocimientos. Como indica (Salazar Reyes, 2022) estamos viviendo en sociedad con cambios acelerados tanto en la ciencia como en la tecnología, en el cual se tiene muchos recursos para enseñar, para ello es necesario enfocarse en estrategias más efectivas con la ayuda de la tecnología.

2.3 Relación del Uso de las TIC en las Matemáticas

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación actual y sobre todo en el área de las matemáticas, va teniendo un impacto significativo tanto en la forma como se abordan los temas y cómo comprenden los conceptos matemáticos.

La aparición de software y calculadoras matemáticas tales como: MATLAB, Wolfram Alpha, GeoGebra, Symbolab, Desmos, han permitido a docentes y estudiantes a realizar cálculos complejos y resolver (en el caso de los estudiantes) a concentrarse en la comprensión de los conceptos, dejando a un lado los cálculos tediosos. Las tic permiten crear representaciones visuales interactivas del área de matemáticas, logrando atraer la atención de los estudiantes, las simulaciones y los experimentos virtuales ayuda

a los educandos a entender los fenómenos matemáticos y científicos de manera eficiente y segura.

2.4 Teorías de Aprendizajes Relevantes en la Educación Actual

En la actualidad, la educación está llena de teorías pedagógicas que van influyendo en los nuevos diseños para los programas educativos. Dichas teorías aportan una conceptualización real de cómo los estudiantes van a aprender y cómo los educadores facilitan ese proceso. Como lo señalan los autores (Ochoa et al., 2022), los grandes desafíos del siglo XXI en temas educativos trazan un camino para establecer nuevos paradigmas educativos, lo que permite avanzar desde las competencias y valores, sumando a esto una transformación digital constante.

2.4.1 Constructivismo

Este término aparece por en la extinta Unión Soviética aproximadamente en 1920, que fue relacionada con obras literarias y el desarrollo arquitectónico.

La influencia importante de esta teoría fue Jean Piaget y Lev Vygotsky que basaron sus investigaciones en el desarrollo humano:

Según Clifford: se llama Constructivismo al proceso y resultado de la práctica educativa, en el sentido de que los nuevos aprendizajes se incardinan y estructuran sobre los anteriores de una forma activa y potencialmente creadora y no meramente acumulativa. El proceso es interactivo entre todos los elementos y variables que intervienen en el mismo y aprendizaje. (citado en Trujillo, 2017).

Para complementar este concepto, existen postulados básicos del constructivismo:

- El conocimiento se forja mediante de un proceso activo del sujeto.
- Los resultados del proceso de construcción se asientan en la mente conforme a los esquemas de acción (lo que sabemos hacer) y conceptos (lo que sabemos)
- Los conocimientos adquiridos no se almacenan cuantitativamente. En su lugar se van tejiendo redes conceptuales que aumentan en la medida en que se construye más nexos entre los conocimientos adquiridos.

El constructivismo según autores:

Jean Piaget sostenía que el aprendizaje es un proceso interno y activo donde los individuos van asimilando nuevas experiencias y conocimientos a medida que se van adaptando a un ambiente. Para Vygotsky en cambio propuso un aprendizaje cultural y social, en sus trabajos desarrollados tenía la certeza que el desarrollo cognitivo se produce a través de la interacción con otros individuos y sobre todo en la cultura donde se encuentra el estudiante.

En cambio, María Montessori en su enfoque se sostenía en la curiosidad del ser humano y el deseo innato de aprender nuevas cosas, su técnica está centrada en crear espacios educativos preparados que animen a la autoexploración y el descubrimiento, con la ayuda de materiales didácticos específicos que sean diseñados para promover el desarrollo sensorial y cognitivo de los individuos, con el propósito de que aprendan a su propio ritmo.

2.5 Principios de Diseño de Estrategias Pedagógicas Efectivas

Las estrategias pedagógicas efectivas con la aparición de la tecnología han evolucionado, como una respuesta a la modernidad. Pero ¿qué son las estrategias pedagógicas?

Las estrategias pedagógicas son enfoques y métodos que los docentes buscan para diseñar experiencias de aprendizajes efectivas, dichas estrategias se van adaptando a las necesidades y estilos de aprendizajes de cada uno de los estudiantes. En la publicación realizada por el Instituto Europeo de Posgrado (IEP), sostienen que dichas estrategias deben responder a una lógica práctica y una lógica psicológica, en consecuencia, la primera son las formas de aprendizaje que los estudiantes requieren y la segunda se relaciona con la organización, es decir, deben responder a las emociones, características y estilos. (IEP, s.f.)

Para desarrollar una estrategia pedagógica, se debe tomar en cuenta los siguientes parámetros:

- Cultura de la institución educativa.

- La sociedad.
- Tipo de estudiante.
- Misión.
- Estructura Curricular.
- Posibilidades cognitivas del estudiante.

2.6 Estrategias Pedagógicas Efectivas en la Enseñanza de Matemáticas

Enseñar matemáticas es un proceso en constante evolución que depende del contexto individual de cada docente. Por lo tanto, es primordial mantener bases sólidas en la enseñanza de esta área, a pesar de los cambios que surgen día a día.

La enseñanza de las matemáticas se ha convertido para muchos educandos en un reto, por diversas situaciones; la didáctica del docente, metodología tradicional, el contexto de la institución, estudiantes desanimados. Según (Londoño y Torres, 2023) en su trabajo investigativo se debe considerar dos ejes en la enseñanza de las matemáticas, la transdisciplinariedad y la transversalidad, ambos ejes tienen como objetivo revitalizar los métodos de enseñanza que parte desde una motivación hasta una experiencia real, así mismo, deben estar relacionadas con otras áreas de conocimientos.

Tabla 2.2: Características de las mejores prácticas para enseñar matemáticas.

Características de las mejores prácticas para enseñar Matemáticas	
Mejores Prácticas	¿Qué deben hacer?
Ayudar a los estudiantes a desarrollar la capacidad lógica matemática	Los estudiantes deben saber, ver y creer en la utilidad de las matemáticas.
Ofrecer de estímulos por la curiosidad de los estudiantes en trabajos de investigación y las soluciones	Motivar a los estudiantes a plantear y resolver cuestiones vinculadas a su entorno, con el propósito de vincular los principios matemáticos.
La enseñanza de la matemática debe ser relacionada con la aplicación en el contexto diario	Los maestros deben llevar a cabo acciones que involucren la participación activa de los estudiantes, al mismo tiempo alentarlos a la exploración, el planteamiento de preguntas y la presentación de explicaciones.

Demostrar que las matemáticas no son un tópico, sino que es un integrado del todo	El entendimiento de los estudiantes se incrementa a medida que van reconociendo diversas formas de representación, tales como las numéricas, gráficas y verbales.
Brindar oportunidades de usar el lenguaje matemático	Dialogar, leer, escuchar y escribir que se relacionen con conceptos matemáticos contribuyen a un mayor entendimiento en esta área. Lo que contribuye a mayor autonomía, y no depender de los docentes para obtener una respuesta.
Desarrollar las habilidades para saber y hacer matemáticas	Todos los estudiantes deben saber que la repetición y memorización de conceptos e ideas no contribuyen a un aprendizaje significativo, dicho de otra manera, es crucial que participen en actividades que les permitan perfeccionar sus propias ideas.
Trabajar con material concreto	Este proceso debe consistir en una constante interacción entre lo concreto y abstracto, por este motivo, se recomienda utilizar materiales concretos, porque establecen una base sólida para construir el aprendizaje.
La comprensión de estadísticas, datos, aleatoriedad y probabilidad se origina a partir de su aplicación en situaciones del contexto real	Los estudiantes pueden cultivar sus habilidades creando situaciones reales, donde se requiera tomar decisiones fundamentadas basadas en la recopilación de datos, la representación y el análisis.
Desarrollar evaluaciones periódicas, con la finalidad de entender a los estudiantes y tomar decisiones basadas en la enseñanza y aprendizaje que se le está aplicando	Emplea diferentes estrategias de evaluación, para fortalecer sus necesidades de aprendizaje.

Elaborado a partir de (Briceño, 2021)

2.7 Métodos Tradicionales en la Enseñanza de la Matemática

La metodología tradicional está caracterizada por seguir una estructura pedagógica establecida (seguir una serie de pasos) y se centra la atención en la transmisión de conocimientos desde el profesor hacia los estudiantes. Esta metodología se basa en enfoques que han sido utilizados durante muchos años en la enseñanza de

matemática. Aunque los avances y cambios han surgido en la forma de enseñar, aún se siguen empleando en muchas aulas del mundo la metodología.

Según (Tarira et al., 2020) sostiene que la práctica docente es influenciada por las experiencias como aprendieron como estudiante y de la creencia tradicional de cómo deben aprender. En su gran mayoría, los educadores son capacitados con los contenidos de los textos o de los programas oficiales, pero estos carecen de una comprensión más profunda, y de la importancia de los conocimientos tanto en la historia como en el plan escolar. En la misma investigación desarrollada menciona que la praxis tradicional se da por el trabajo repetitivo y mecánico y en el país están muy presentes, en especial en las aulas del bachillerato general unificado.

Tabla 2.3: Características claves de la metodología tradicional en la enseñanza de la matemática.

Característica	Detalle
Lección Magistral	El docente es el eje central y presenta los conceptos matemáticos mediante ejemplos y explicaciones, los estudiantes son receptores de información
Ejercicios de practica	Los estudiantes desarrollan ejercicios de práctica para reforzar los conceptos y suelen ser similares a los resueltos en clases.
Memorización	Se da un énfasis significativo a la memorización de reglas, procedimientos y fórmulas. A menudo se centran en la memorización de resolución de problemas.
Evaluación basada en cálculos	Consisten en problemas de cálculo, donde los estudiantes deben aplicar las fórmulas y procesos ya memorizados para obtener una respuesta numérica.
Poco énfasis en la comprensión profunda	Se deja a un lado la comprensión, puesto que son muy mecánicos, creando un problema para aplicar los conocimientos en situaciones reales.
Poco énfasis en la resolución de problemas	La resolución de problemas creativos y la aplicación en situaciones reales a menudo se descuidan en esta metodología.

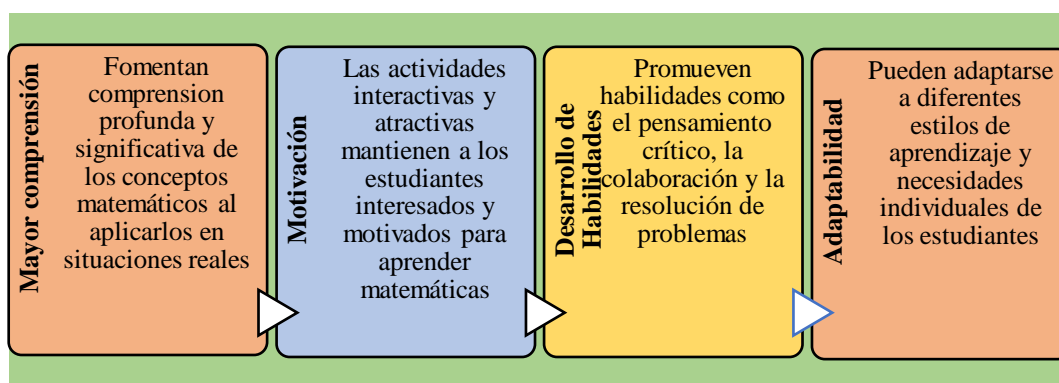
Elaboración propia a partir de (Tarira et al., 2020)

2.8 Métodos innovadores en la enseñanza de la matemática

Los métodos innovadores se centran en el aprendizaje activo, la exploración y la comprensión profunda de los conceptos. Estos métodos frecuentemente utilizan herramientas tecnológicas, juegos educativos y actividades prácticas para involucrar a los estudiantes de manera más activa en el proceso de enseñanza – aprendizaje. En las últimas décadas, se han proliferado nuevos métodos de enseñanza de las matemáticas prometiando buenos resultados, además que facilitan la labor de docente.

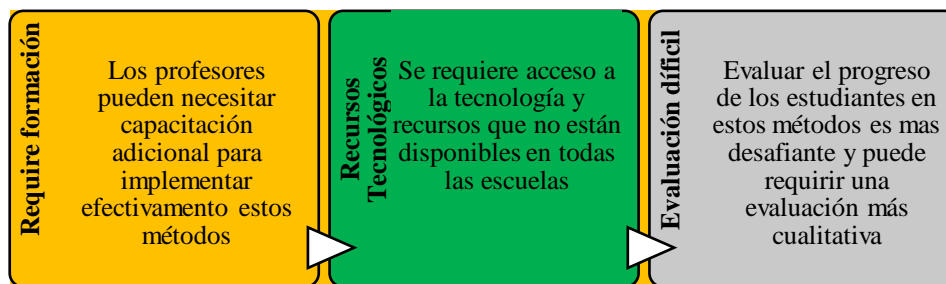
Una propuesta de Valero y González (2020) se basa en el método de Aprendizaje Basado en Números (ABN) el cual se caracteriza por su flexibilidad y la utilización de algoritmos abiertos. Este método brinda a los estudiantes la oportunidad de desarrollar habilidades de razonamiento, estrategias de resolución de problemas y promueve un enfoque de aprendizaje altamente visual. El ABN al cálculo mental, lo que contribuye a un proceso de enseñanza y aprendizaje más enriquecedor y efectivo.

Figura 2.1: Ventajas de los métodos innovadores.



Nota: Elaboración propia

Figura 2.2: Desventajas de los métodos innovadores.



Nota: Elaboración propia

2.9 Algunos métodos en la enseñanza de la matemática

2.9.1 Método Singapur

El enfoque educativo de Singapur está centrado en la enseñanza de las matemáticas, de manera que se va adaptando a la comprensión de los estudiantes, fomentando la comprensión de los conceptos en lugar de la repetición. Este enfoque se destaca por seguir una progresión secuencial en el aprendizaje de las matemáticas. En la investigación realizada por Ferrando et al (2017) destaca que lo relevante de este enfoque es la resolución de problemas, considerando que es una función principal de las matemáticas. Se destacan tres fases:

Fase concreta: los estudiantes utilizan materiales manipulables para comprender mejor los conceptos.

Fase pictórica: una vez comprendido los conceptos, pasa a representarlos de manera visual.

Fase abstracta: cuando ya se sientan cómodos y entiendan con claridad las dos fases anteriores, empiezan a trabajar con los símbolos abstractos.

2.9.2 Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ)

Los juegos educativos incorporan elementos de juego en la enseñanza de las matemáticas para hacerla atractiva y divertida, estos juegos pueden ayudar a mejorar la retención de conocimientos y la motivación de los estudiantes.

De acuerdo con Jiménez y Mendoza (2022) se destaca por la similitud entre las matemáticas y el juego, dado que involucran a los estudiantes a través de la dinámica de los juegos, se puede lograr la mejor retención de los conocimientos y los resultados

obtenidos serán más efectivos. Por otra parte, es esencial encontrar métodos adecuados para la transmisión de conocimientos, además de la estimulación. El uso de juegos y actividades lúdicas en el contexto de las matemáticas proporcionan oportunidades para cultivar una base sólida de conocimientos que contribuyen en una formación y consolidación efectiva.

Tabla 2.4: Características del Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ).

Características	Detalle
Participación activa	Al participar de forma activa en los juegos y actividades que involucran conceptos matemáticos, fomenta el compromiso y la motivación
Contexto práctico	Los juegos proporcionan un contexto práctico para la aplicación de conceptos matemáticos, lo que les permite a los estudiantes observar la relevancia de lo que están aprendiendo.
Motivación y diversión	Los juegos en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas hacen que sea más divertido, esto se traduce en la motivación en los estudiantes, reduciendo la ansiedad asociada con las matemáticas.
Aprendizaje significativo	Los juegos promueven una gran comprensión profunda de los conceptos, puesto que los estudiantes experimentan su aplicación en situaciones reales.
Colaboración	En todos los juegos, la colaboración entre estudiantes es primordial, esto permite desarrollar estrategias y así van aprendiendo unos de otros.
Adaptabilidad	Los juegos pueden adaptarse a diferentes niveles de habilidad y edades, lo que los hace accesibles para una amplia gama de estudiantes.

Elaboración propia a partir de (Jiménez y Mendoza, 2022)

2.9.3 Jump Math

Es un programa de enseñanza de matemáticas que fue desarrollado para ayudar los estudiantes a mejorar sus habilidades en el área de las matemáticas. Fue creado por

John Mighton en Canadá y su acogida ha sido exitosa que ha logrado extenderse a países como Irlanda y Reino Unido.

“El objetivo es mejorar el potencial de todos los niños, fomentando la comprensión de conceptos y el disfrute matemático tanto en el estudiante como en el docente, para así conseguir así el éxito de todos los estudiantes.” (Ferrando et al., 2017)

Una de sus principales características es el uso de modelos visuales y estrategias concretas que ayuden a los estudiantes a comprender los conceptos matemáticos antes de llegar a las representaciones más abstractas. Este innovador enfoque fue creado para atender una extensa gama de habilidades, adecuándolo para estudiantes de diferentes edades y capacidades.

Por su gran aceptación ha sido muy elogiado, utilizando el enfoque basado en la comprensión, los resultados en el aprendizaje de las matemáticas han sido muy efectivos en el rendimiento de los estudiantes.

2.10 GeoGebra

GeoGebra es un software de matemáticas dinámicas que combina el álgebra, cálculo, geometría, además que agrega gráficos y hojas de cálculo en una sola aplicación interactiva. Este software fue creado por el austriaco Markus Hohenwarter en el año 2002, en su tesis de maestría tuvo la gran idea de combinar al álgebra y la geometría, lo que le permitiría a los docentes y estudiantes explorar conceptos matemáticos de forma más interactiva y visual.

El nombre GeoGebra proviene de la combinación de “Geo” de geometría y “Gebra” de álgebra, lo que refleja integración de estas dos disciplinas.

Desde su creación ha logrado tener mucha aceptación a nivel mundial tanto en centros educativos y como en entornos de enseñanza profesionales. Además, su utilización va desde las escuelas hasta las universidades, puesto que, ofrece una variedad de funciones que les permite a los usuarios enseñar o aprender de manera más

interactiva. Asimismo, es una herramienta de código abierto, es decir gratuita, lo que significa que es accesible para todo tipo de público.

2.10.1 Características de GeoGebra

- Geometría dinámica: permite crear construcciones geométricas dinámicas donde los objetos geométricos pueden moverse, transformarse y cambiar de tamaño
- Algebra dinámica: se puede desarrollar cálculos algebraicos y manipulaciones simbólicas.
- Calculo diferencial e integral: incluye herramientas interactivas para trabajar con el cálculo.
- Gráficos en 2D y 3D: permite crear gráficos en dos y tres dimensiones para la visualización de las funciones matemáticas y ecuaciones.
- Herramientas matemáticas integradas: proporciona una amplia gama de herramientas matemáticas, tales, como ecuaciones, inecuaciones, vectores, matrices, límites, entre otras.

CAPÍTULO III

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Diseño de la investigación

A lo largo de la historia, han existido muchas corrientes de pensamiento en torno a cómo adquirir y generar conocimiento a través de la investigación científica. Sin embargo, en los últimos años, y con ayuda de la tecnología, estas corrientes se han ido agrupando hasta formar dos enfoques principales: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo. (Maya, 2019)

El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para poner a prueba la hipótesis mediante mediciones numéricas y análisis estadísticos, cuyo objetivo es verificar teorías si tienen validez o no. Mientras que el enfoque cualitativo está centrado en la recopilación y análisis de datos para perfeccionar las preguntas de investigación y descubrir nuevos argumentos para el proceso de interpretación.

Para abordar las preguntas de investigación planteadas y lograr los objetivos del estudio, el investigador debe tomar decisiones importantes en el diseño de la investigación que empleará. Cuando ya se ha definido el problema de investigación, delimitado el alcance inicial y haber formulado la hipótesis, el investigador debe abordar de manera concreta y práctica la forma de recolección de información que se necesita para responder a las preguntas planteadas y el cumplimiento de los objetivos.

Esto debe implicar en la elección o desarrollo de uno o más diseños de investigación que se vayan adaptando al contexto particular del estudio. En este contexto, el diseño se refiere a la estrategia que se debe utilizar para alcanzar la información requerida con el propósito de resolver el problema de investigación como señala (Fernández et al, 2014).

3.2 Enfoque de la Investigación

Los datos recolectados de esta investigación serán tomados de los estudiantes de Primer Bachillerato General Unificado (1 ero BGU) de los paralelos A y B de la jornada matutina en una institución urbano marginal de la ciudad de Guayaquil, en la Cooperativa Paraíso de la Flor sector noroeste. A través de evaluaciones de diagnósticas y pruebas al final de haber implementado la estrategia.

Las evaluaciones diagnosticas servirán para conocer el grado de conocimiento de los estudiantes en cuanto a la resolución de ejercicios o problemas relacionados a la ecuaciones lineales, antes de implementar la estrategia, mientras que la prueba final servirá para evaluar la efectividad de dicha estrategia. La evaluación diagnostica y final se realizarán a los dos paralelos.

3.3 Investigación tipo descriptivo

Al desarrollar esta investigación, el método cuantitativo se centrará en el análisis de las calificaciones obtenidas por los estudiantes de primer año, con base a las actividades y evaluaciones desarrolladas en clases, además del análisis del trabajo autónomo y el logro de los objetivos propuestos.

La investigación consiste en la implementación de una estrategia pedagógica con base a las ecuaciones lineales empleando GeoGebra, esto les permitiría a los estudiantes una mayor calidad de enseñanza-aprendizaje con la ayuda de un recurso tecnológico para ir logrando vínculos con la educación actual.

Hay que mencionar, que será la primera vez que se implemente una estrategia pedagógica en la institución, una de las razones principales es el continuismo de rutina, es decir, las clases magistrales, donde el actor principal es el docente y los estudiantes son receptores de información.

Para Ortiz (2015), señala que en la educación actual se debe buscar la innovación en el aula, la utilización del enfoque constructivista será una herramienta valiosa para buscar la mayor participación de los estudiantes en clases. Lo que implica el cambio de

rol, asumiendo responsabilidades como el análisis, la discusión, la formulación y la resolución de ejercicios o problemas relacionados con las ecuaciones. La investigación planteada mostrará los resultados de la implementación de la estrategia.

3.4 Investigación exploratoria

Las dificultades que encuentran los estudiantes de primer año de bachillerato al desarrollar incorrectamente ejercicios o problemas relacionados con las ecuaciones lineales conducen a malos resultados en las actividades escolares en el área de matemáticas. Una vez observada la problemática se propone implementar una estrategia pedagógica que esté relacionada con las habilidades, desempeño y logro del estudiante, lo que permitiría construir nuevas formas de aprendizaje. En el trabajo de investigación desarrollado por Coloma Tutivén, señala que se debe trabajar con enfoques:

El enfoque cualitativo busca confirmar la hipótesis de que la implementación de la propuesta educativa para enseñar ecuaciones lineales con la ayuda de GeoGebra, utilizando un método activo, dinámico y participativo, a los estudiantes de primer año de bachillerato unificado, facilitando la construcción real de sus propios conocimientos, que producirán importantes resultados de aprendizaje. Esto se logrará mediante la aplicación de tres momentos de aprendizaje (inicio, desarrollo y final) y la implementación de diversas actividades y talleres que promuevan el desarrollo de contenidos.

Los tres momentos anteriormente descritos se refiere a lo siguiente:

Inicio: Comunicar a los estudiantes la estrategia a implementar y la finalidad de este, al mismo tiempo que se les instruye en el manejo básico del software a utilizar.

Desarrollo: implementar la estrategia con los estudiantes, en el cual se llevarán a cabo dos tareas y dos talleres, con la finalidad de supervisar y medir el progreso de aprendizaje de los estudiantes. Dichas actividades serán evaluadas cuantitativamente con el uso de una rúbrica de evaluación.

Final: evaluar a los estudiantes por a través de una prueba que abarque todos los conceptos y habilidades que se han trabajado a los largo de la estrategia implementada.

En el trabajo desarrollado por Maya (2019), señala que en el campo de la investigación cuantitativa se pueden identificar tres métodos principales: exploratorio, descriptivo y correlacional. A continuación se detalla cada uno los métodos.

El enfoque exploratorio se destaca por abordar cuestiones que han recibido poca atención en el contexto de la instrucción, como la escasez de materiales relevantes existentes, diseñar una instrucción que sea atractiva tanto para los estudiantes como para los miembros, y adoptar un enfoque innovador para el descubrimiento de conceptos prometedores. Además, este enfoque sienta las bases para futuras investigaciones en esta área.

Por su parte, el enfoque descriptivo se caracteriza por un análisis profundo del fenómeno de interés y sus componentes, así como por la identificación y medición de variables clave que brindan conocimiento del tema de estudio.

Finalmente, la correlación se centra en establecer relaciones entre variables lo que permitiría hacer predicciones basadas en estas relaciones cuantitativas. Cuantificar las relaciones entre diferentes variables permitirá comprender mejor cómo se influyen entre sí.

3.5 Población y Muestra

La institución educativa cuenta con dos paralelos de primero de bachillerato en la jornada de la matutina y con otros dos paralelos en la jornada vespertina, dado a la facilidad que brinda la institución para implementar la estrategia pedagógica, se aplicará la estrategia a los estudiantes de la jornada matutina.

En paralelo A cuenta con 44 estudiantes, mientras que en el otro cuenta con 45, para este tipo de investigación se tendrá un grupo de control y el otro grupo se dictarán las clases convencionales, por lo tanto, el paralelo de control será el paralelo B.

3.6 Instrumentos de la Investigación

En la actualidad, en el campo de la investigación científica se dispone de muchos métodos y herramientas para recopilar datos, durante la fase de trabajo de campo de un estudio concreto. En este estudio en particular, se utilizaron la encuesta y la observación como los dos métodos de recopilación de datos elegidos.

3.6.1 Técnica

3.6.1.1 Encuesta

En el proceso de investigación llevado a cabo, se utilizarán herramientas específicas para la recolección de la información necesaria que posteriormente se analizarán, la encuesta diagnóstica y la evaluación final que serán dos instrumentos utilizados y aplicados a los estudiantes de primer año de bachillerato. El propósito de utilizar estas herramientas es evaluar si se logran exitosamente los objetivos planteados en la propuesta.

3.6.1.2 Observación

Esta técnica se empleará a lo largo de todo el proceso de desarrollo e implementación de la estrategia pedagógica. Después haber explicado la parte teórica, los contenidos necesarios y la resolución de ejercicios relacionados al tema principal, esta técnica permite obtener información precisa y confiable.

3.6.1.3 Técnicas de Procesamiento y el Análisis de los datos

Para el presente trabajo investigativo se utilizarán las siguientes herramientas estadísticas:

Se creará una base de datos de Excel, con la finalidad de agrupar los datos obtenidos en las distintas pruebas.

Para medir los resultados se utilizará la diferencia de media muestrales por la prueba Z.

La diferencia entre medias muestrales es una medida estadística que se utiliza para evaluar si existe una diferencia significativa entre dos poblaciones o dos grupos para una variable determinada. Es una herramienta básica en estadística inferencial y se utiliza para determinar si la diferencia entre las medias de dos muestras es estadísticamente significativa. (Gutiérrez y Vladimirovna, 2016).

Dado que se cuenta con dos grupos de muestra y el tamaño de la población es mayor a 30, se utilizará esta medida estadística para evaluar si existen diferencias significativas entre los dos paralelos. Además, la prueba tendrá un nivel de significancia del 95%. Considerando la medida estadística, los datos recopilados servirán para analizar el rendimiento académico de los estudiantes mejoró con la estrategia implementada utilizando GeoGebra o por el contrario no ha tenido un efecto significativo en las calificaciones.

CAPÍTULO IV

4 La Propuesta Pedagógica

La aplicación de esta estrategia pedagógica se desarrolló con los estudiantes de primer año de bachillerato, seleccionando dos paralelos como muestras de estudios. El paralelo A denominado P. C. T., siguió bajo la modalidad tradicional, y el paralelo B denominado P. I. P., se le implementó la estrategia pedagógica con la ayuda de GeoGebra. Para este propósito, se diseñaron 10 sesiones de clases (10 horas pedagógicas), cuya duración por sesión fue de 40 minutos. Ambos paralelos participaron en las actividades planificadas, que se detallan a continuación.

En las primeras sesiones, se les indicó sobre la nueva modalidad de trabajo. En la sesión 1, se desarrolló la evaluación diagnóstica, cuyo objetivo es evaluar los conocimientos de los estudiantes respecto a las ecuaciones lineales.

La sesión 2, consistió en una retroalimentación de la evaluación diagnóstica. Además, se plantearon preguntas sobre herramientas tecnológicas que los estudiantes conocían y que podrían ser útiles para resolver ecuaciones lineales de primer grado.

En la tercera sesión, se empezó a aplicar la estrategia pedagógica con el grupo P. I. P., mientras que el grupo P. C. T., se mantenía con las clases tradicionales. Además, desarrollaron la primera actividad de la sesión, para llevar a cabo esta actividad, tuvieron que formar grupos, como parte de la preparación, se les asignó una actividad para resolver en sus hogares.

En la cuarta sesión, se llevó a cabo el primer taller grupal con base a las ecuaciones lineales, mientras los estudiantes colaboraban en sus grupos, se le proporcionó una pequeña orientación con la ayuda de la tecnología para demostrar cómo resolver y hacer uso de determinados programas informáticos que ayuden en el proceso de aprendizaje con ecuaciones lineales.

En la quinta sesión se incorporó plenamente el uso de GeoGebra en clases, con la ayuda de una laptop y un proyector se le proporcionaron las orientaciones necesarias sobre la integración de GeoGebra en la enseñanza de las matemáticas, centrándose especialmente en las ecuaciones lineales.

En la sesión 6 se desarrolló la segunda actividad en clases, utilizando recursos obtenidos de GeoGebra, con el objetivo de implementar nuevas metodologías de enseñanza – aprendizaje. Asimismo, en esta sesión, se les asignó a los estudiantes una actividad para desarrollar en GeoGebra en sus hogares. Esta tarea se diseñó con la intención de que los estudiantes se familiaricen con el software y refuercen su comprensión de los conceptos que se fueron abordando.

En la sesión 7 y 8 se desarrollaron talleres que emplearon GeoGebra como la herramienta de apoyo. Se realizó una actividad lúdica denominada el “Bingo de las Ecuaciones”, en esta actividad los estudiantes trabajaron de forma grupal, y desarrollaron cada uno de los ejercicios que fueron presentados. El objetivo fue resolver ecuaciones lineales de primer grado con una incógnita, con la finalidad de completar la tabla de bingo proporcionada previamente. Este taller se dividió en dos sesiones: en la primera sesión del taller se abordaron ejercicios sencillos, mientras que en la segunda sesión, se trabajaron ejercicios de un mayor grado de complejidad.

En la sesión 9, se realizó una retroalimentación integral del proceso de implementación de la estrategia pedagógica. El propósito principal de esta retroalimentación fue brindar a los estudiantes la oportunidad de expresar sus experiencias con los nuevos métodos enseñanza – aprendizaje y discutir sus ventajas, además, se proporcionaron indicaciones finales para la evaluación final.

La sesión 10, se llevó a cabo la evaluación final con el objetivo de evaluar el proceso de haber implementado las estrategia pedagógica en los estudiantes.

Tabla 4.1: Datos e información del proyecto.

Unidad Educativa Fiscal "-----"	Fecha: 06/12/2023
Docente: Econ. José Reyes Pincay	Asignatura: Matemática
Período Lectivo: 2023 – 2024	Duración en 10 sesiones: Cada sesión es de 40 minutos cada uno.
BLOQUE 3: ÁLGEBRA Y FUNCIONES	
ELEMENTOS PARA LA FORMACIÓN DEL ESTUDIANTE	
<p>Propósito: Al término de este subnivel, los estudiantes serán capaces de: Representar y resolver de manera gráfica (utilizando las TIC) y analítica ecuaciones con una variable; ecuaciones, para aplicarlos en la solución de situaciones concretas. Ref. O.M.4.3.</p>	
<p style="text-align: center;">Competencias:</p> <p style="text-align: center;">Reconoce y valora su autoestima afrontando los desafíos teniendo en cuenta sus objetivos personales.</p> <p style="text-align: center;">Adopta y sigue un estilo de vida que promueve la salud y el bienestar.</p> <p style="text-align: center;">Crea innovaciones y soluciones emergentes a problemas mediante diferentes métodos.</p> <p style="text-align: center;">Busca aprender de forma independiente.</p> <p style="text-align: center;">Participa y colabora eficazmente en grupos diversos.</p>	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.2: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 1.

Sesión # 1	
Evaluar a los estudiantes los conocimientos básicos sobre las ecuaciones lineales.	
Actividades a desarrollar por el docente	Actividades a desarrollar por los estudiantes
Tomar la prueba de diagnóstico al grupo de control y al grupo con clases tradicionales. Controlar el proceso de la prueba para que se cumpla en el tiempo establecido.	Desarrollar la prueba de diagnóstico. Disponen de 40 minutos para responder la prueba.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.3: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 2.

Sesión # 2	
Compartir a los estudiantes la nueva estrategia pedagógica que se aplicará durante las siguientes sesiones	
Actividades a desarrollar por el docente	Actividades a desarrollar por los estudiantes
Inicio Realizar preguntas con base a la prueba de diagnóstico. El docente hace una retroalimentación breve sobre los resultados obtenidos.	Inicio Los estudiantes van a responder sobre la experiencia de la prueba de diagnóstico.
Desarrollo El docente explica a los estudiantes la metodología de enseñanza que se desarrollará con ellos y la finalidad de este. Las actividades que van a ir desarrollando, herramientas tecnológicas que van a trabajar. Introducción básica a las ecuaciones lineales. Con base a ejemplos cotidianos Se plantea un ejercicio básico, para la participación de todos los estudiantes.	Desarrollo Los estudiantes deben realizar preguntas relacionadas a las nueva forma de aprendizaje. Y su finalidad. Proponen ejemplos de básicos de la utilización de las ecuaciones lineales.
Cierre Se realiza la retroalimentación de las ecuaciones lineales, se le propone que investiguen sobre las ecuaciones lineales y su uso cotidiano, cuya actividad no será evaluada cuantitativamente.	Cierre Trabajo entre pares, para fortalecer los nuevos conocimientos adquiridos.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.4: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 3.

Sesión # 3	
Implementar la estrategia pedagógica en el aula con los estudiantes	
Actividades a desarrollar por el docente	Actividades a desarrollar por los estudiantes
<p style="text-align: center;">Inicio</p> <p>Realizar preguntas con base a las ecuaciones lineales.</p> <p>¿Qué es una ecuación lineal?</p> <p>¿Cómo se podría resolver una ecuación lineal?</p> <p>¿Qué software online podría utilizar para resolver una ecuación lineal?</p> <p>Han trabajado con alguna aplicación virtual o software online para resolver ejercicios o actividades de matemáticas.</p> <p>¿Conoces GeoGebra, has utilizado en tus clases de matemáticas y física?</p>	<p style="text-align: center;">Inicio</p> <p>Los estudiantes van a responder con base a sus experiencias, cada una de las preguntas planteadas por el docente.</p>
<p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>Se forman grupos de tres estudiantes. Estos grupos se van a mantener durante el tiempo del desarrollo de la estrategia.</p> <p>Se plantea a los estudiantes los siguientes ejercicios y problemas matemáticos basados a las ecuaciones lineales.</p>	<p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>Los estudiantes se forman en cada uno de los grupos asignados para analizar, discutir y resolver los ejercicios planteados</p> <p>Los ejercicios deben ser desarrollados en sus cuadernos de trabajo</p>
<p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>Se escoge cinco grupos al azar, de los cuales se selecciona un integrante del grupo para que realicen la exposición de cada uno de los ejercicios.</p> <p>Se hace la retroalimentación al salón de clases.</p> <p>Se deja actividades que deben desarrollar en sus hogares, para reforzar lo aprendido en clases. Las cuales tendrán una calificación cuantitativa.</p>	<p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>Los estudiantes realizan la exposición y muestran sus resultados.</p> <p>Realizan preguntas en cuanto a la forma de resolución.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 4.

Sesión # 4	
Taller sobre las ecuaciones lineales de primer grado	
Actividades a desarrollar por el docente	Actividades a desarrollar por los estudiantes
Inicio Realizar preguntas sobre la actividad enviada en casa. Unir los grupos de trabajo ya conformados anteriormente.	Inicio Ellos cuentan sus experiencias en el desarrollo de las ecuaciones lineales. Se forman en los grupos de trabajo.
Desarrollo Se entrega una hoja a cada grupo, con las actividades a desarrollar, junto con las instrucciones correspondientes al taller. Se debe asegurar un seguimiento constante, que garantice que todos los grupos avance con sus actividades. Mientras desarrollan la actividad, se le muestra por medio del proyector, la resolución con ayuda de la tecnología de algunos ejemplos.	Desarrollo Los estudiantes trabajan de forma ordenada con la hoja de trabajo proporcionada. Se le insta a que formulen preguntas relacionadas a las actividades que van desarrollando.
Cierre Se escoge un cinco grupos al azar, de los cuales se selecciona un integrante del grupo para que realicen la exposición de cada uno de los ejercicios. Se hace la retroalimentación al salón de clases.	Cierre Los estudiantes realizan la exposición y muestran sus resultados Realizan preguntas en cuanto a la forma de resolución.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.6: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 5.

Sesión # 5	
Implementar la estrategia pedagógica en el aula con los estudiantes utilizando GeoGebra	
Actividades a desarrollar por el docente	Actividades a desarrollar por los estudiantes
Inicio Dar una breve explicación que es un software matemático, cuáles son sus ventajas. Enseñar el uso básico de software matemático GeoGebra, a través de una proyección.	Inicio Los estudiantes van a aprender sobre el uso de GeoGebra.
Desarrollo Practicar el desarrollo de las ecuaciones lineales mediante GeoGebra Interacción con los estudiantes y GeoGebra, indicando sobre los recursos que se pueden obtener y cómo se pueden crear.	Desarrollo Se trabaja de forma individual, conociendo a la herramienta GeoGebra. Trabajan con la herramienta, conociendo las ventajas de trabajar con TIC.
Cierre Se hace la retroalimentación al salón de clases acerca del uso de las TIC (GeoGebra) para una desarrollar un mejor aprendizaje. Se le deja como actividad no calificada, que investiguen el uso de GeoGebra en las ecuaciones lineales.	Cierre Realizan preguntas, entre pares sobre las tecnologías en las aulas. Las ventajas y desventajas con respecto a los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.7: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 6.

Sesión # 6	
Implementar la estrategia pedagógica en el aula con los estudiantes utilizando GeoGebra	
Actividades a desarrollar por el docente	Actividades a desarrollar por los estudiantes
Inicio Preguntar a los estudiantes sobre las investigaciones de la resolución de las ecuaciones lineales utilizando GeoGebra. Se deben unir los grupos.	Inicio Los estudiantes dan su aporte sobre la investigación de la resolución de las ecuaciones lineales con el uso de GeoGebra. Forman sus respectivos grupos.
Desarrollo Con la ayuda de un proyector y una laptop para emplear con el software. Practicar el desarrollo de las ecuaciones lineales mediante GeoGebra, promoviendo la interacción con los estudiantes utilizando recursos didácticos de esta herramienta. https://www.geogebra.org/m/hk2fjzn2	Desarrollo Se trabaja de forma individual, conociendo a la herramienta GeoGebra. Trabajan con la herramienta, conociendo las ventajas de trabajar con TIC.
Cierre Se hace la retroalimentación al salón de clases acerca del uso de las TIC específicamente de GeoGebra, con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. Se asignará a los estudiantes una actividad usando GeoGebra.	Cierre Los estudiantes se van involucrando en el intercambio de preguntas acerca del uso de la tecnología en los entornos educativos. También indagan sobre la actividad que deben desarrollar en GeoGebra, las disponibilidades y el tiempo en que deben desarrollar.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.8: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 7.

Sesión # 7	
Implementar la estrategia pedagógica en el aula con los estudiantes utilizando GeoGebra, desarrollar un taller grupal. Parte 1.	
Actividades a desarrollar por el docente	Actividades a desarrollar por los estudiantes
Inicio	Inicio
<p>Preguntar a los estudiantes sobre la actividad que desarrollaron en GeoGebra, si les pareció fácil, didáctica o que se pueda mejorar con estas actividades.</p> <p>Se forman los grupos anteriormente conformados.</p> <p>Se realiza un taller grupal. Parte 1, dado que se trabajará con ejercicios sencillos.</p>	<p>Los estudiantes comentan sobre la experiencia de haber desarrollado las actividades en el software GeoGebra y realizan aporte significativos.</p> <p>Se forman los grupos ya definidos con anterioridad.</p>
Desarrollo	Desarrollo
<p>Con la ayuda de un proyector y una laptop se va a trabajar un taller grupal denominado “Bingo de las ecuaciones” utilizando un recurso obtenido del software GeoGebra.</p> <p>https://www.geogebra.org/m/gDMq2fQ8</p>	<p>Leer las indicaciones de la actividad</p> <p>Se trabaja de forma grupal, con las indicaciones ya leídas.</p> <p>Participar en el juego.</p>
Cierre	Cierre
<p>Se hace la retroalimentación al salón de clases acerca del juego implementado con la ayuda de GeoGebra, adicional se le indicará sobre la siguiente actividad a desarrollar.</p>	<p>Los estudiantes se van involucrando en el intercambio de preguntas acerca del uso de GeoGebra en clases.</p> <p>También indagan sobre la siguiente actividad que van a trabajar.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.9: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 8.

Sesión # 8	
Implementar la estrategia pedagógica en el aula con los estudiantes utilizando GeoGebra, desarrollar un taller grupal. Parte 2	
Actividades a desarrollar por el docente	Actividades a desarrollar por los estudiantes
<p style="text-align: center;">Inicio</p> <p>Preguntar a los estudiantes sobre la actividad que se desarrolló en GeoGebra, si les pareció fácil, didáctica o que se pueda mejorar con estas actividades.</p> <p>Se forman los grupos anteriormente conformados.</p> <p>Se realiza un taller grupal. Parte 2, dado que se trabajará con ejercicios con un grado más de complejidad.</p>	<p style="text-align: center;">Inicio</p> <p>Los estudiantes comentan sobre la experiencia de haber desarrollado las actividades en GeoGebra y realizan aporte significativos.</p> <p>Se forman los grupos ya definidos con anterioridad.</p>
<p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>Con la ayuda de un proyector y una laptop se va a trabajar la segunda parte del taller grupal denominado “Bingo de las ecuaciones” utilizando un recurso obtenido del software GeoGebra.</p> <p>https://www.geogebra.org/m/gDMq2fQ8</p>	<p style="text-align: center;">Desarrollo</p> <p>Leer las indicaciones de la actividad</p> <p>Se trabaja de forma grupal, con las indicaciones ya leídas.</p> <p>Participar en el juego.</p>
<p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>Se hace la retroalimentación al salón de clases acerca del juego implementado con la ayuda de GeoGebra, adicional se le indicará sobre la siguiente actividad a desarrollar.</p>	<p style="text-align: center;">Cierre</p> <p>Los estudiantes se van involucrando en el intercambio de preguntas acerca del uso de GeoGebra en clases.</p> <p>También indagan sobre la siguiente actividad que van a trabajar.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.10: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 9.

Sesión # 9	
Retroalimentación final sobre la estrategia implementada en el aula de clases.	
Actividades a desarrollar por el docente	Actividades a desarrollar por los estudiantes
<p>Hacer un feedback general de estrategia pedagógica implementada con el uso de la herramienta tecnológica. Realizar preguntas a los estudiantes compartiendo experiencias con el uso de la tecnología en el aula de clases.</p> <p>Hacer un cierre de la estrategia implementada.</p> <p>Dar indicaciones final, para la evaluación final.</p>	<p>Dialogar sobre las experiencias vividas con la nueva metodología de enseñanza aprendizaje.</p> <p>Compartir criterios sobre el uso de GeoGebra en clases.</p> <p>Hacer preguntas sobre la evaluación final.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.11: Indicaciones del desarrollo de la sesión # 10.

Sesión # 10	
Evaluar a los estudiantes sobre las ecuaciones lineales después de implementado la estrategia pedagógica.	
Actividades a desarrollar por el docente	Actividades a desarrollar por los estudiantes
<p>Tomar la prueba final al grupo de control y al grupo con clases tradicionales.</p> <p>Controlar que el proceso de la prueba se cumpla en el tiempo establecido.</p>	<p>Desarrollar la prueba final.</p> <p>Disponen de 40 minutos para responder la prueba.</p>

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V

5 Análisis De Resultados

En este capítulo se desarrollará el análisis de los resultados obtenidos en la implementación de la estrategia pedagógica. Para aquello, se dividirá en dos partes: en la primera, se explicará por medio de la estadística descriptiva, es decir, cómo se fueron obteniendo los datos cuantitativos, tales como: la evaluación diagnóstica, tareas, talleres y evaluación final; y la segunda parte se desarrollará la comprobación de eficacia de la estrategia por medio la estadística inferencial.

Es importante señalar que al principio del desarrollo de la propuesta, se propuso para trabajar con los paralelos A y B, los cuales originalmente contaban con 44 y 45 estudiantes respectivamente, pero a inicios del tercer trimestre algunos estudiantes optaron por cambiarse de institución, debido a los altos índices de inseguridad del sector, cambios de domicilio, entre otros. Como resultado el número de estudiantes se redujo a 40 estudiantes por paralelo.

5.1 Análisis de Actividades, Talleres y Evaluaciones

Para empezar esta sesión, se definirá brevemente a la estadística descriptiva.

“La estadística descriptiva está formada por procedimientos empleados para resumir y describir las características importantes de un conjunto de mediciones.” (Mendenhall y otros, 2015)

Con base al concepto de la estadística descriptiva, se analizarán los datos obtenidos en el desarrollo de la propuesta pedagógica, para la implementación de esta, se tomaron dos paralelos diferentes, el paralelo A que trabajo con las clases tradicionales y el paralelo B que se aplicó una estrategia pedagógica.

Para motivos de análisis en este capítulo, al **Paralelo de Clases Tradicionales** se le denominará **(P. C. T.)** y el **Paralelo de Innovación Pedagógica** se le denominará **(P. I. P.)**.

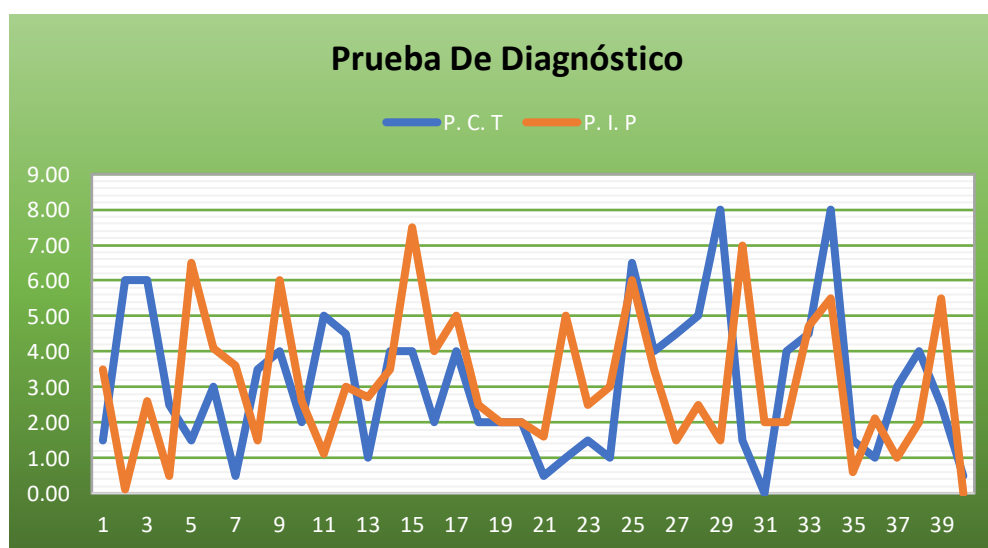
5.1.1 Análisis de los Datos Cuantitativos en la Aplicación de la Estrategia Metodológica

Tabla 5.1: Notas cuantitativas de la prueba de diagnóstico.

ESTUDIANTES P. C. T.	P. C. T.	ESTUDIANTES P. I. P.	P. I. P.	ESTUDIANTES P. C. T.	P. C. T.	ESTUDIANTES P. I. P.	P. I. P.
Estudiante 1	1,50	Estudiante 1	3,50	Estudiante 21	0,50	Estudiante 21	1,60
Estudiante 2	6,00	Estudiante 2	0,10	Estudiante 22	1,00	Estudiante 22	5,00
Estudiante 3	6,00	Estudiante 3	2,60	Estudiante 23	1,50	Estudiante 23	2,50
Estudiante 4	2,50	Estudiante 4	0,50	Estudiante 24	1,00	Estudiante 24	3,00
Estudiante 5	1,50	Estudiante 5	6,50	Estudiante 25	6,50	Estudiante 25	6,00
Estudiante 6	3,00	Estudiante 6	4,10	Estudiante 26	4,00	Estudiante 26	3,50
Estudiante 7	0,50	Estudiante 7	3,60	Estudiante 27	4,50	Estudiante 27	1,50
Estudiante 8	3,50	Estudiante 8	1,50	Estudiante 28	5,00	Estudiante 28	2,50
Estudiante 9	4,00	Estudiante 9	6,00	Estudiante 29	8,00	Estudiante 29	1,50
Estudiante 10	2,00	Estudiante 10	2,60	Estudiante 30	1,50	Estudiante 30	7,00
Estudiante 11	5,00	Estudiante 11	1,10	Estudiante 31	0,00	Estudiante 31	2,00
Estudiante 12	4,50	Estudiante 12	3,00	Estudiante 32	4,00	Estudiante 32	2,00
Estudiante 13	1,00	Estudiante 13	2,70	Estudiante 33	4,50	Estudiante 33	4,70
Estudiante 14	4,00	Estudiante 14	3,50	Estudiante 34	8,00	Estudiante 34	5,50
Estudiante 15	4,00	Estudiante 15	7,50	Estudiante 35	1,50	Estudiante 35	0,60
Estudiante 16	2,00	Estudiante 16	4,00	Estudiante 36	1,00	Estudiante 36	2,10
Estudiante 17	4,00	Estudiante 17	5,00	Estudiante 37	3,00	Estudiante 37	1,00
Estudiante 18	2,00	Estudiante 18	2,50	Estudiante 38	4,00	Estudiante 38	2,00
Estudiante 19	2,00	Estudiante 19	2,00	Estudiante 39	2,50	Estudiante 39	5,50
Estudiante 20	2,00	Estudiante 20	2,00	Estudiante 40	0,50	Estudiante 40	0,00

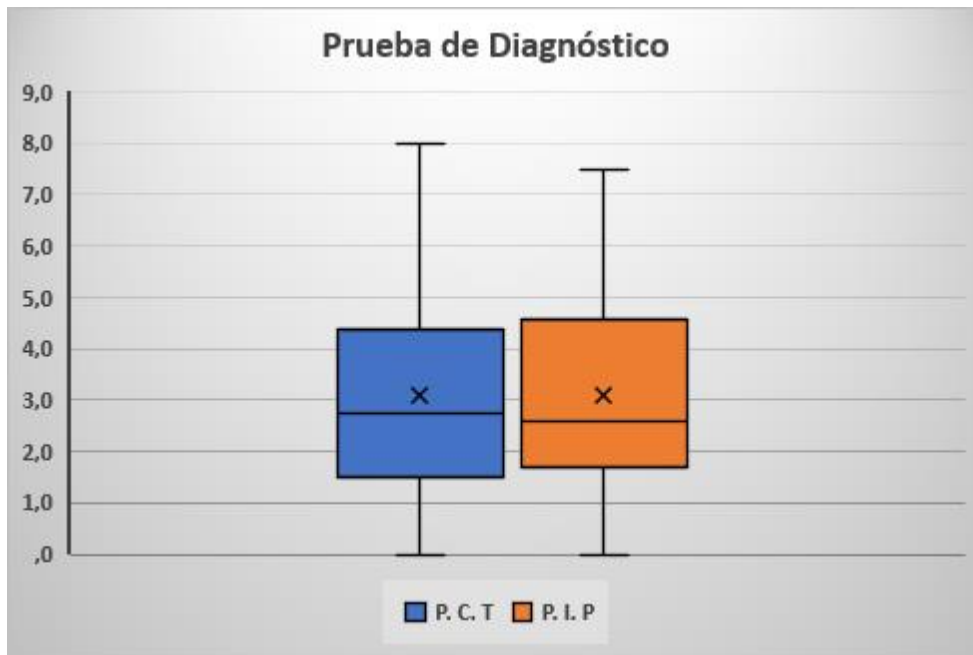
Fuentes: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.1: Notas cuantitativas de la prueba de diagnóstico.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.2: Notas cuantitativas de la prueba de diagnóstico.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Los resultados obtenidos al desarrollar la prueba de diagnóstico (Ver Anexo I), para los estudiantes, tanto el paralelo P. C. T. y el paralelo P. I. P., en la figura 5.1 la línea de color anaranjada esta atribuida a los estudiantes P. I. P y la línea de color azul corresponde a los estudiantes P. C. T., en la gráfica se muestra una tendencia bastante similar al obtener cada una de sus notas, salvo tres casos que pasan la línea de los 7 puntos de una calificación de 10, es decir, no existe mucha diferencia en conocimiento de un paralelo con respecto al otro con base a las ecuaciones lineales de primer grado.

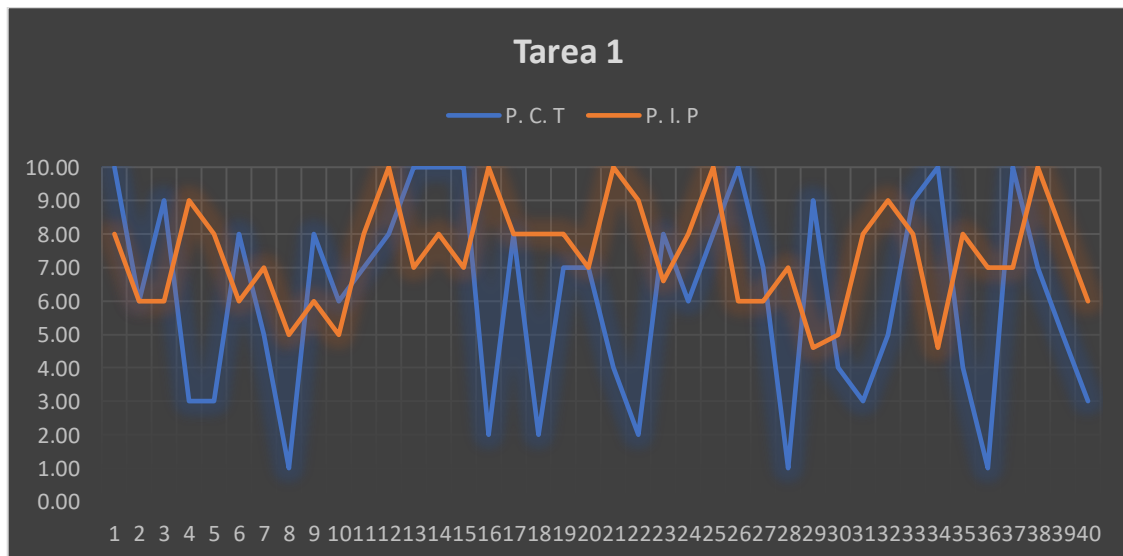
Se recurre al uso del diagrama de cajas para confirmar que los datos obtenidos durante la prueba de diagnóstico no presentan muchas variaciones entre los dos grupos, los rectángulos corroboran que las calificaciones se concentran mayormente en el rango de 1 a 5, lo que confirma la escasa comprensión de los estudiantes con respecto a las ecuaciones lineales de primer grado.

Tabla 5.2: Calificaciones de la tarea 1.

ESTUDIANTE S P. C. T.	P. C. T.	ESTUDIANTE S P. I. P.	P. I. P.	ESTUDIANTE S P. C. T.	P. C. T.	ESTUDIANTE S P. I. P.	P. I. P.
Estudiante 1	10,00	Estudiante 1	8,00	Estudiante 21	4,00	Estudiante 21	10,00
Estudiante 2	6,00	Estudiante 2	6,00	Estudiante 22	2,00	Estudiante 22	9,00
Estudiante 3	9,00	Estudiante 3	6,00	Estudiante 23	8,00	Estudiante 23	6,60
Estudiante 4	3,00	Estudiante 4	9,00	Estudiante 24	6,00	Estudiante 24	8,00
Estudiante 5	3,00	Estudiante 5	8,00	Estudiante 25	8,00	Estudiante 25	10,00
Estudiante 6	8,00	Estudiante 6	6,00	Estudiante 26	10,00	Estudiante 26	6,00
Estudiante 7	5,00	Estudiante 7	7,00	Estudiante 27	7,00	Estudiante 27	6,00
Estudiante 8	1,00	Estudiante 8	5,00	Estudiante 28	1,00	Estudiante 28	7,00
Estudiante 9	8,00	Estudiante 9	6,00	Estudiante 29	9,00	Estudiante 29	4,60
Estudiante 10	6,00	Estudiante 10	5,00	Estudiante 30	4,00	Estudiante 30	5,00
Estudiante 11	7,00	Estudiante 11	8,00	Estudiante 31	3,00	Estudiante 31	8,00
Estudiante 12	8,00	Estudiante 12	10,00	Estudiante 32	5,00	Estudiante 32	9,00
Estudiante 13	10,00	Estudiante 13	7,00	Estudiante 33	9,00	Estudiante 33	8,00
Estudiante 14	10,00	Estudiante 14	8,00	Estudiante 34	10,00	Estudiante 34	4,60
Estudiante 15	10,00	Estudiante 15	7,00	Estudiante 35	4,00	Estudiante 35	8,00
Estudiante 16	2,00	Estudiante 16	10,00	Estudiante 36	1,00	Estudiante 36	7,00
Estudiante 17	8,00	Estudiante 17	8,00	Estudiante 37	10,00	Estudiante 37	7,00
Estudiante 18	2,00	Estudiante 18	8,00	Estudiante 38	7,00	Estudiante 38	10,00
Estudiante 19	7,00	Estudiante 19	8,00	Estudiante 39	5,00	Estudiante 39	8,00
Estudiante 20	7,00	Estudiante 20	7,00	Estudiante 40	3,00	Estudiante 40	6,00

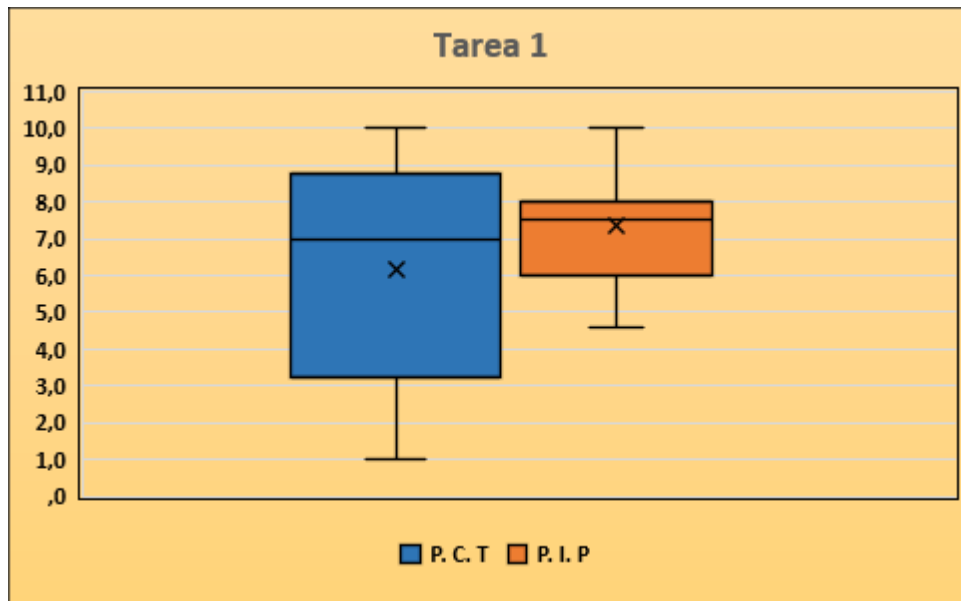
Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.3: Calificaciones de la tarea 1.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.4: Calificaciones de la tarea 1.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Los resultados cuantitativos obtenidos de la primera tarea (Ver Anexo B), como se observa en la figura 5.3 después de haber hecho una introducción, explicación, desarrollo de ejercicios y problemas relacionados con las ecuaciones lineales tanto para el paralelo P. C. T. y al paralelo P. I. P., se muestra con una tendencia favorable, se puede observar en línea anaranjada que corresponde al P. I. P con respecto al otro grupo, esto se debe a la implementación de la estrategia pedagógica a los estudiantes, como se muestra en la gráfica, solo existen pocas calificaciones igual o menor a 5 (≤ 5) de un total de 40 estudiantes, mientras que en el grupo P. C. T., los resultados son menos favorables, como se muestra en la línea celeste, existe una cantidad considerable de estudiantes con una calificación igual o menor a 5 (≤ 5) de un total de 40 estudiantes, unas de las razones principales son las clases tradicionales recibidas.

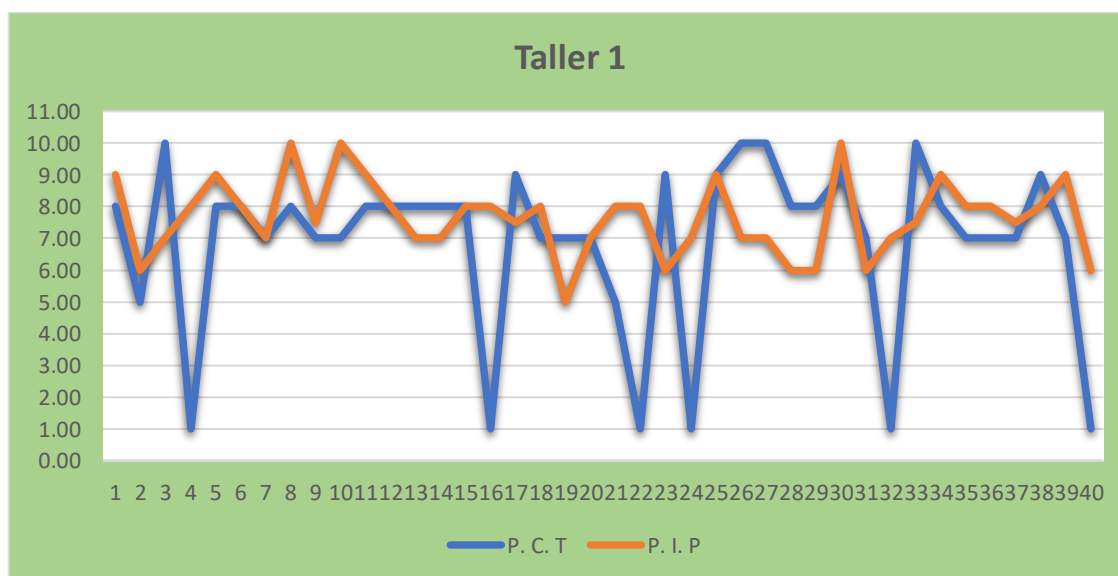
De modo similar se introdujo el diagrama de cajas para examinar la variabilidad de las calificaciones de los dos grupos, el rectángulo azul está concentrado entre las calificaciones de 6 y 8, mientras que el rectángulo anaranjado abarca desde el 3 hasta el 9, lo que significa que el grupo de P. C. T presentan una importante variabilidad en sus calificaciones.

Tabla 5.3: Calificaciones del Taller 1.

ESTUDIANTE S P. C. T.	P. C. T.	ESTUDIANTE S P. I. P.	P. I. P.	ESTUDIANTE S P. C. T.	P. C. T.	ESTUDIANTE S P. I. P.	P. I. P.
Estudiante 1	8,00	Estudiante 1	9,00	Estudiante 21	5,00	Estudiante 21	8,00
Estudiante 2	5,00	Estudiante 2	6,00	Estudiante 22	1,00	Estudiante 22	8,00
Estudiante 3	10,00	Estudiante 3	7,00	Estudiante 23	9,00	Estudiante 23	6,00
Estudiante 4	1,00	Estudiante 4	8,00	Estudiante 24	1,00	Estudiante 24	7,00
Estudiante 5	8,00	Estudiante 5	9,00	Estudiante 25	9,00	Estudiante 25	9,00
Estudiante 6	8,00	Estudiante 6	8,00	Estudiante 26	10,00	Estudiante 26	7,00
Estudiante 7	7,00	Estudiante 7	7,00	Estudiante 27	10,00	Estudiante 27	7,00
Estudiante 8	8,00	Estudiante 8	10,00	Estudiante 28	8,00	Estudiante 28	6,00
Estudiante 9	7,00	Estudiante 9	7,50	Estudiante 29	8,00	Estudiante 29	6,00
Estudiante 10	7,00	Estudiante 10	10,00	Estudiante 30	9,00	Estudiante 30	10,00
Estudiante 11	8,00	Estudiante 11	9,00	Estudiante 31	7,00	Estudiante 31	6,00
Estudiante 12	8,00	Estudiante 12	8,00	Estudiante 32	1,00	Estudiante 32	7,00
Estudiante 13	8,00	Estudiante 13	7,00	Estudiante 33	10,00	Estudiante 33	7,50
Estudiante 14	8,00	Estudiante 14	7,00	Estudiante 34	8,00	Estudiante 34	9,00
Estudiante 15	8,00	Estudiante 15	8,00	Estudiante 35	7,00	Estudiante 35	8,00
Estudiante 16	1,00	Estudiante 16	8,00	Estudiante 36	7,00	Estudiante 36	8,00
Estudiante 17	9,00	Estudiante 17	7,50	Estudiante 37	7,00	Estudiante 37	7,50
Estudiante 18	7,00	Estudiante 18	8,00	Estudiante 38	9,00	Estudiante 38	8,00
Estudiante 19	7,00	Estudiante 19	5,00	Estudiante 39	7,00	Estudiante 39	9,00
Estudiante 20	7,00	Estudiante 20	7,00	Estudiante 40	1,00	Estudiante 40	6,00

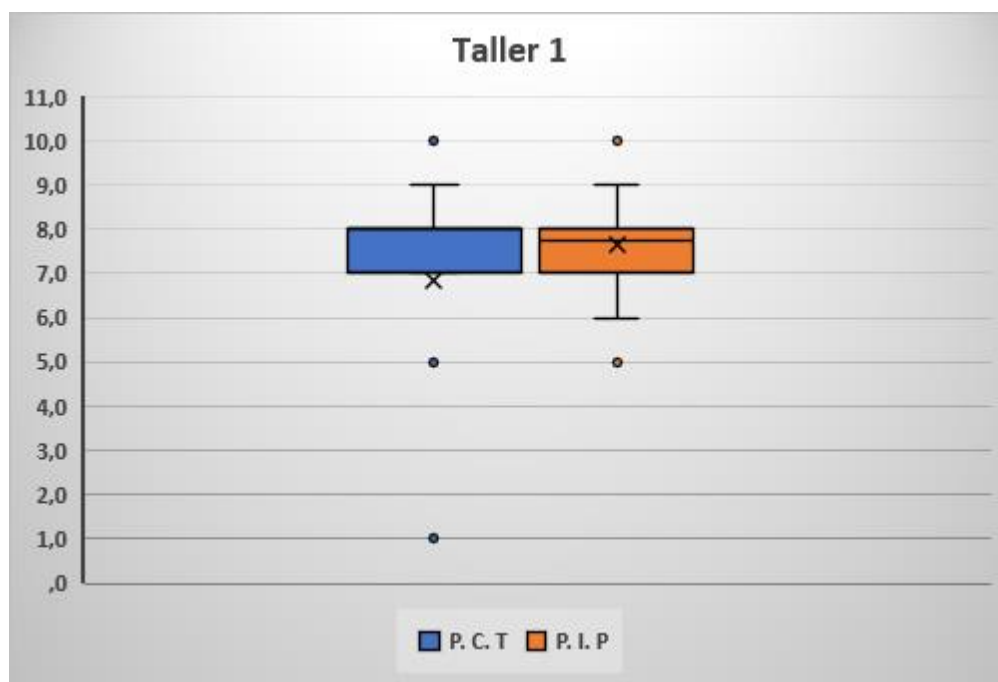
Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.5: Calificaciones del Taller 1.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.6: Calificaciones del Taller 1.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Los datos que se muestran en la figura 5.5 son las calificaciones del primer taller (Ver Anexo C - D), realizado a los estudiantes de ambos paralelos, la línea de color anaranjado pertenecen al P. I. P. que en algunos de los casos muestra superioridad con respecto a la línea azul que pertenecen al P. C. T., cabe indicar que al grupo de control se le implementó una estrategia pedagógica ayudada de la tecnología, factor importante que refuerza la enseñanza – aprendizaje en los estudiantes lo que permitió mejorar el rendimiento académico. Con base a esta información cuantitativa adquirida, se refleja en los resultados positivos en la ejecución de la estrategia a los educandos.

De modo similar se hace una comparación en un diagrama de cajas de los dos grupos, se aprecian similitudes en los rectángulos, pero se destacan diferencias entre los máximos y mínimos, el grupo de P. C. T tiene puntos más bajos que el grupo P. I. P, lo que va validando la aplicación de la estrategia.

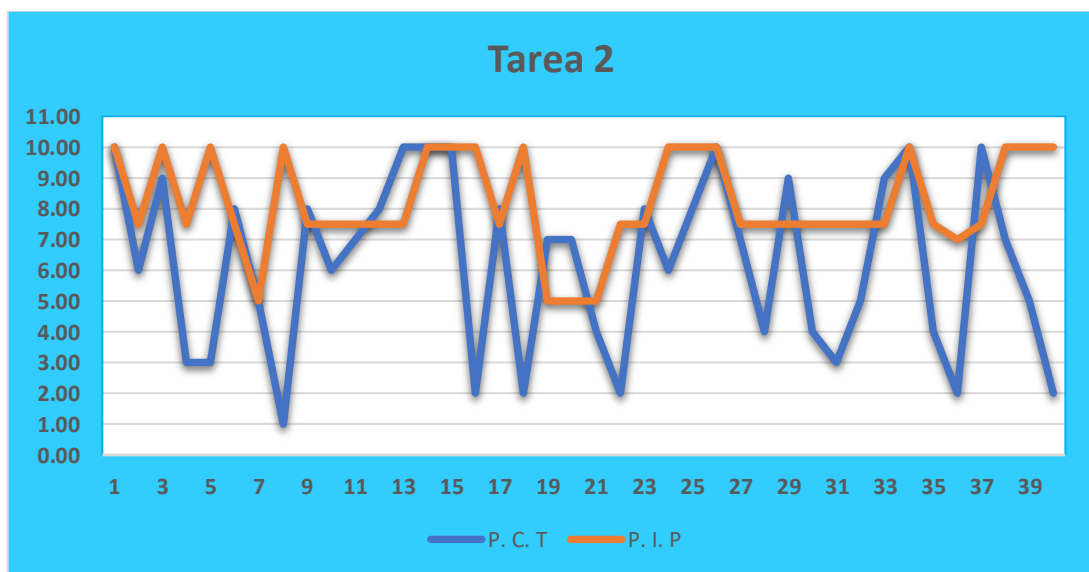
Tabla 5.4: Calificaciones de la tarea 2.

ESTUDIANTE S.P.C.T.	P.C. T.	ESTUDIANTE S.P.I.P.	P.I. P.
Estudiante 1	10,00	Estudiante 1	10,00
Estudiante 2	6,00	Estudiante 2	7,50
Estudiante 3	9,00	Estudiante 3	10,00
Estudiante 4	3,00	Estudiante 4	7,50
Estudiante 5	3,00	Estudiante 5	10,00
Estudiante 6	8,00	Estudiante 6	7,50
Estudiante 7	5,00	Estudiante 7	5,00
Estudiante 8	1,00	Estudiante 8	10,00
Estudiante 9	8,00	Estudiante 9	7,50
Estudiante 10	6,00	Estudiante 10	7,50
Estudiante 11	7,00	Estudiante 11	7,50
Estudiante 12	8,00	Estudiante 12	7,50
Estudiante 13	10,00	Estudiante 13	7,50
Estudiante 14	10,00	Estudiante 14	10,00
Estudiante 15	10,00	Estudiante 15	10,00
Estudiante 16	2,00	Estudiante 16	10,00
Estudiante 17	8,00	Estudiante 17	7,50
Estudiante 18	2,00	Estudiante 18	10,00
Estudiante 19	7,00	Estudiante 19	5,00
Estudiante 20	7,00	Estudiante 20	5,00

ESTUDIANTE S.P.C.T.	P.C. T.	ESTUDIANTE S.P.I.P.	P.I. P.
Estudiante 21	4,00	Estudiante 21	5,00
Estudiante 22	2,00	Estudiante 22	7,50
Estudiante 23	8,00	Estudiante 23	7,50
Estudiante 24	6,00	Estudiante 24	10,00
Estudiante 25	8,00	Estudiante 25	10,00
Estudiante 26	10,00	Estudiante 26	10,00
Estudiante 27	7,00	Estudiante 27	7,50
Estudiante 28	4,00	Estudiante 28	7,50
Estudiante 29	9,00	Estudiante 29	7,50
Estudiante 30	4,00	Estudiante 30	7,50
Estudiante 31	3,00	Estudiante 31	7,50
Estudiante 32	5,00	Estudiante 32	7,50
Estudiante 33	9,00	Estudiante 33	7,50
Estudiante 34	10,00	Estudiante 34	10,00
Estudiante 35	4,00	Estudiante 35	7,50
Estudiante 36	2,00	Estudiante 36	7,00
Estudiante 37	10,00	Estudiante 37	7,50
Estudiante 38	7,00	Estudiante 38	10,00
Estudiante 39	5,00	Estudiante 39	10,00
Estudiante 40	2,00	Estudiante 40	10,00

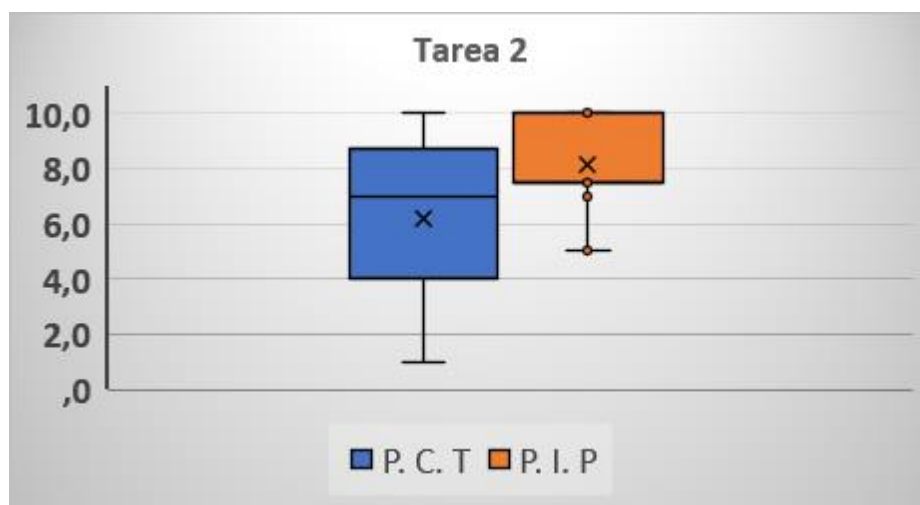
Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.7: Calificaciones de la tarea 2.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.8: Calificaciones de la tarea 2.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

En la figura 5.7 correspondiente a la tarea 2 (Ver Anexo F), muestra las dos líneas de los dos grupos en estudio, la línea de color anaranjado atribuida al P. I. P. presentan unas variaciones que oscilan entre 5 hasta el 10 puntos, además las calificaciones se encuentran entre buenas y muy buenas, según la escala de calificación cualitativa, para la línea de color azul que le corresponde al P. C. T. tiene muchas variaciones en sus datos, dado que sus notas están en lo mínimo y las oscilaciones se dan en todo el recorrido de la línea.

El análisis del diagrama de cajas permite examinar los resultados obtenidos en la tarea dos a los estudiantes de ambos paralelos. Como se aprecia en el gráfico, el rectángulo anaranjado que pertenece P. I. P. concentra las calificaciones entre las notas de 7,50 y 10 puntos, esto nos indica que la mayoría de los estudiantes obtuvieron notas iguales o superiores a 7,5 ($\geq 7,50$) puntos, mientras que el rectángulo azul que corresponde al P. C. T. su dimensión es un poco más grande, debido a las diferentes notas que obtuvieron los estudiantes.

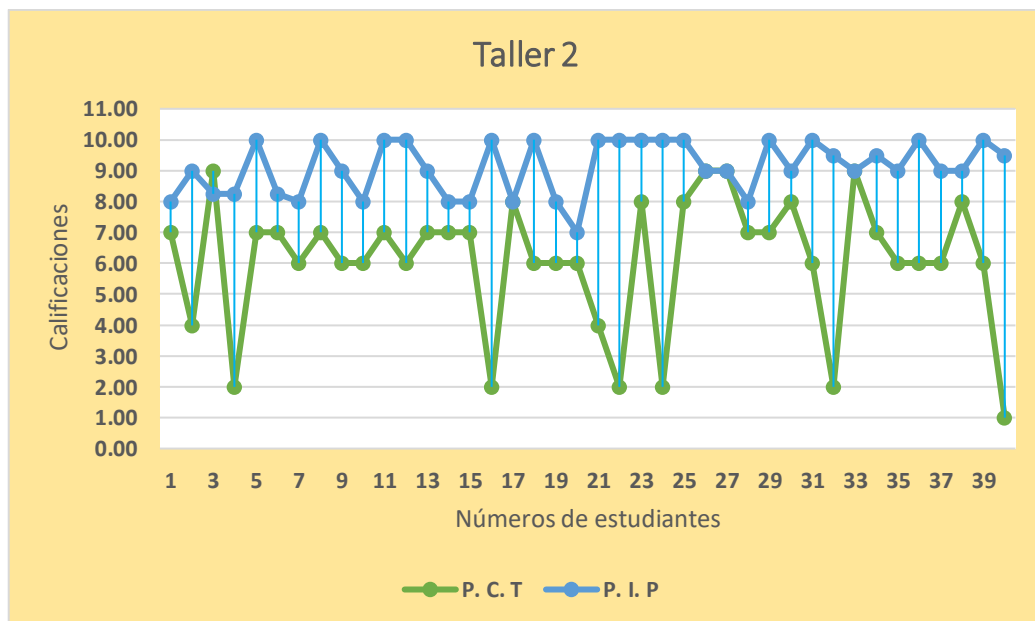
Para llevar a cabo el desarrollado de la tarea dos, los estudiantes del P. I. P. aprendieron a trabajar con el Software de GeoGebra cuya herramienta invaluable y muy útil para el desarrollo de las ecuaciones lineales. La aplicación de este conocimiento en la tarea resultó en calificaciones más favorables en comparación con los estudiantes que continúan aprendiendo de manera tradicional

Tabla 5.5: Calificaciones del taller 2.

ESTUDIANTES P. C. T.	P. C. T.	ESTUDIANTES P. I. P.	P. I. P.	ESTUDIANTES P. C. T.	P. C. T.	ESTUDIANTES P. I. P.	P. I. P.
Estudiante 1	7,00	Estudiante 1	8,00	Estudiante 21	4,00	Estudiante 21	10,00
Estudiante 2	4,00	Estudiante 2	9,00	Estudiante 22	2,00	Estudiante 22	10,00
Estudiante 3	9,00	Estudiante 3	8,25	Estudiante 23	8,00	Estudiante 23	10,00
Estudiante 4	2,00	Estudiante 4	8,25	Estudiante 24	2,00	Estudiante 24	10,00
Estudiante 5	7,00	Estudiante 5	10,00	Estudiante 25	8,00	Estudiante 25	10,00
Estudiante 6	7,00	Estudiante 6	8,25	Estudiante 26	9,00	Estudiante 26	9,00
Estudiante 7	6,00	Estudiante 7	8,00	Estudiante 27	9,00	Estudiante 27	9,00
Estudiante 8	7,00	Estudiante 8	10,00	Estudiante 28	7,00	Estudiante 28	8,00
Estudiante 9	6,00	Estudiante 9	9,00	Estudiante 29	7,00	Estudiante 29	10,00
Estudiante 10	6,00	Estudiante 10	8,00	Estudiante 30	8,00	Estudiante 30	9,00
Estudiante 11	7,00	Estudiante 11	10,00	Estudiante 31	6,00	Estudiante 31	10,00
Estudiante 12	6,00	Estudiante 12	10,00	Estudiante 32	2,00	Estudiante 32	9,50
Estudiante 13	7,00	Estudiante 13	9,00	Estudiante 33	9,00	Estudiante 33	9,00
Estudiante 14	7,00	Estudiante 14	8,00	Estudiante 34	7,00	Estudiante 34	9,50
Estudiante 15	7,00	Estudiante 15	8,00	Estudiante 35	6,00	Estudiante 35	9,00
Estudiante 16	2,00	Estudiante 16	10,00	Estudiante 36	6,00	Estudiante 36	10,00
Estudiante 17	8,00	Estudiante 17	8,00	Estudiante 37	6,00	Estudiante 37	9,00
Estudiante 18	6,00	Estudiante 18	10,00	Estudiante 38	8,00	Estudiante 38	9,00
Estudiante 19	6,00	Estudiante 19	8,00	Estudiante 39	6,00	Estudiante 39	10,00
Estudiante 20	6,00	Estudiante 20	7,00	Estudiante 40	1,00	Estudiante 40	9,50

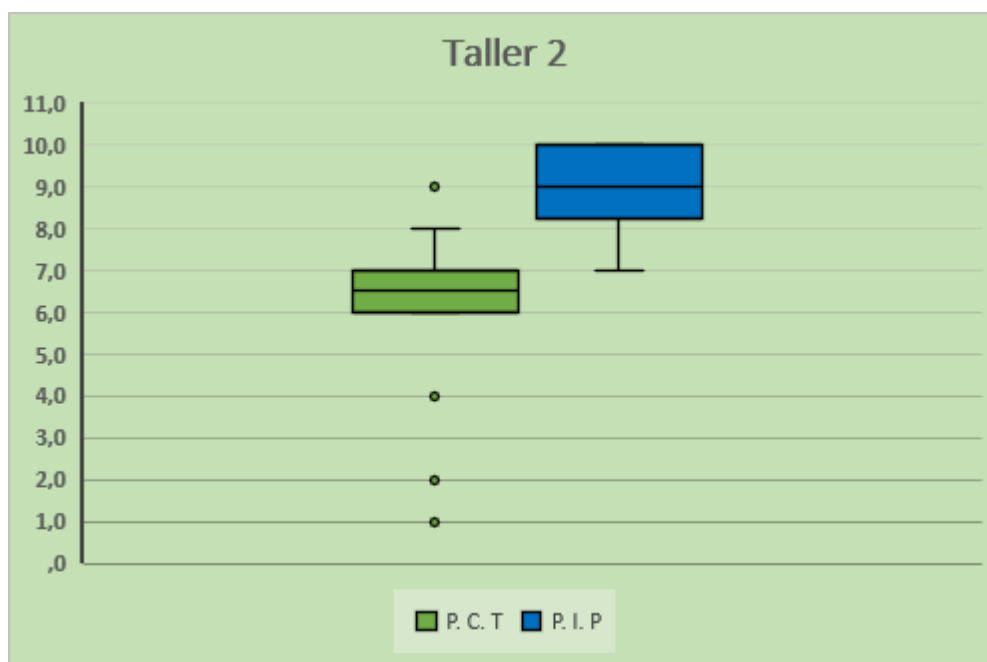
Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.9: Calificaciones del taller 2.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.10: Calificaciones del taller 2.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

De acuerdo con los resultados obtenidos en el taller 2 (Ver Anexo G - H), se observa en la figura 5.9 una tendencia favorable de la línea celeste perteneciente al P. I. P, para analizar el gráfico el punto más bajo de la línea se ubica en la calificación de 7, mientras que el pico más alto se encuentra en el 10, esta tendencia se mantiene en los 40 estudiantes; por otro lado, la línea verde que le corresponde a la P. C. T oscilan desde la calificación de 10 punto que es la más alta hasta la mínima que es 1 punto, sin embargo, existen numerosas calificaciones que son iguales o inferiores a 7 (≤ 7).

Para obtener las calificaciones del taller dos con el P. I. P se desarrolló con la ayuda de GeoGebra, específicamente una actividad interactiva denominada el “Bingo de las Ecuaciones”, esta acción permitió a los estudiantes aprender de manera lúdica aprovechando la ayuda de GeoGebra, motivando a mejorar sus habilidades en el desarrollo de las ecuaciones lineales, por otra parte, el otro paralelo sigue manteniendo su aprendizaje a través de las clases magistrales y como se muestran los resultados, la mejora del aprendizaje es mínimo.

En el diagrama de cajas, se rectifica la importancia de aplicar la estrategia pedagógica ayudada de GeoGebra, como se muestra en el rectángulo anaranjado, el

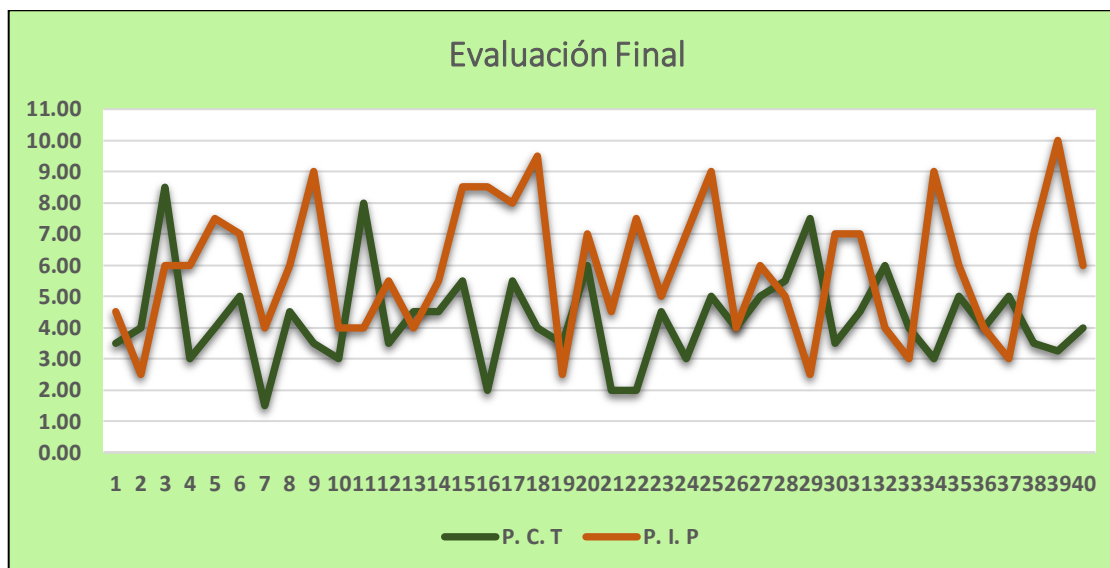
acumulado de las notas se concentran en la parte más alta del rango, indicando un rendimiento destacado. En contraste, el rectángulo de color azul revela la acumulación de las notas está entre 6 y 7, con la presencia de algunos puntos dispersos, señalando una mayor diversidad en las notas obtenidas

Tabla 5.6: Calificación de la evaluación final.

ESTUDIANTE S P. C. T	P. C. T	ESTUDIANTE S P. I. P	P. I. P	ESTUDIANT ES P. C. T	P. C. T	ESTUDIANTE S P. I. P	P. I. P
Estudiante 1	3,50	Estudiante 1	4,50	Estudiante 21	2,00	Estudiante 21	4,50
Estudiante 2	4,00	Estudiante 2	2,50	Estudiante 22	2,00	Estudiante 22	7,50
Estudiante 3	8,50	Estudiante 3	6,00	Estudiante 23	4,50	Estudiante 23	5,00
Estudiante 4	3,00	Estudiante 4	6,00	Estudiante 24	3,00	Estudiante 24	7,00
Estudiante 5	4,00	Estudiante 5	7,50	Estudiante 25	5,00	Estudiante 25	9,00
Estudiante 6	5,00	Estudiante 6	7,00	Estudiante 26	4,00	Estudiante 26	4,00
Estudiante 7	1,50	Estudiante 7	4,00	Estudiante 27	5,00	Estudiante 27	6,00
Estudiante 8	4,50	Estudiante 8	6,00	Estudiante 28	5,50	Estudiante 28	5,00
Estudiante 9	3,50	Estudiante 9	9,00	Estudiante 29	7,50	Estudiante 29	2,50
Estudiante 10	3,00	Estudiante 10	4,00	Estudiante 30	3,50	Estudiante 30	7,00
Estudiante 11	8,00	Estudiante 11	4,00	Estudiante 31	4,50	Estudiante 31	7,00
Estudiante 12	3,50	Estudiante 12	5,50	Estudiante 32	6,00	Estudiante 32	4,00
Estudiante 13	4,50	Estudiante 13	4,00	Estudiante 33	4,00	Estudiante 33	3,00
Estudiante 14	4,50	Estudiante 14	5,50	Estudiante 34	3,00	Estudiante 34	9,00
Estudiante 15	5,50	Estudiante 15	8,50	Estudiante 35	5,00	Estudiante 35	6,00
Estudiante 16	2,00	Estudiante 16	8,50	Estudiante 36	4,00	Estudiante 36	4,00
Estudiante 17	5,50	Estudiante 17	8,00	Estudiante 37	5,00	Estudiante 37	3,00
Estudiante 18	4,00	Estudiante 18	9,50	Estudiante 38	3,50	Estudiante 38	7,00
Estudiante 19	3,50	Estudiante 19	2,50	Estudiante 39	3,25	Estudiante 39	10,00
Estudiante 20	6,00	Estudiante 20	7,00	Estudiante 40	4,00	Estudiante 40	6,00

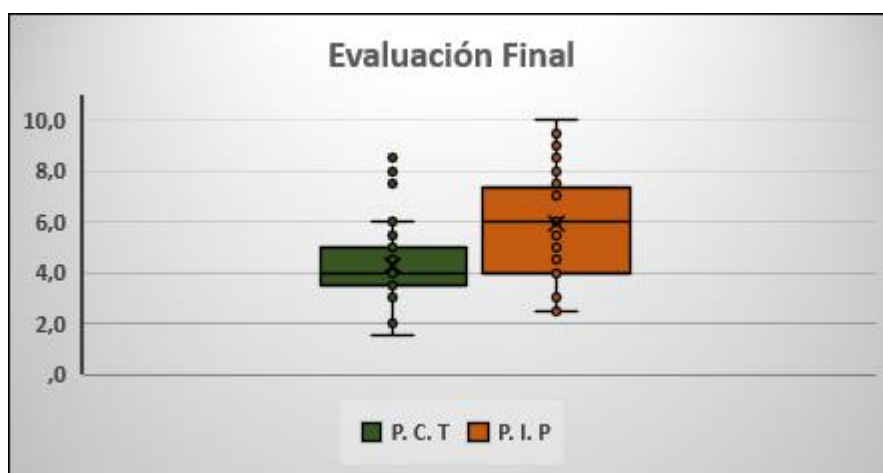
Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.11: Calificación de la evaluación final.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

Figura 5.12: Calificación de la evaluación final.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

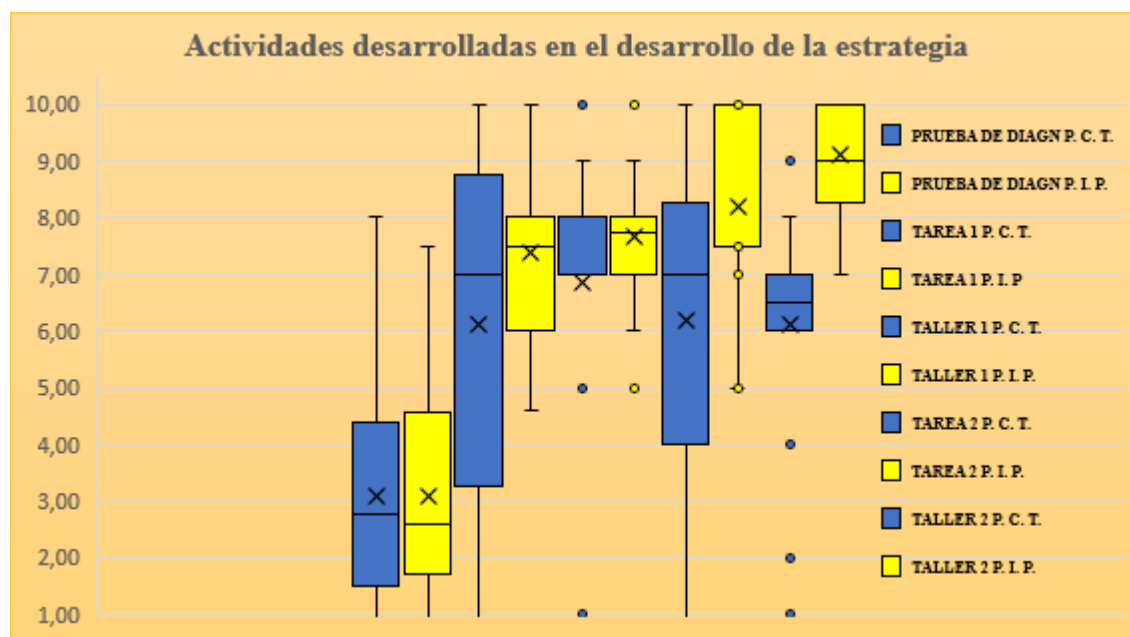
Los resultados que se muestran en la figura 5.11 corresponden a la evaluación final (Ver Anexo J), se aplicó la misma prueba a los estudiantes de primero de bachillerato tanto al grupo de control, como al grupo que recibía clases tradicionales, la línea de color anaranjado le concierne al P. I. P y la línea de color azul al P. C. T. Según la tendencia evidenciada en el gráfico, se observa que los estudiantes que fueron enseñados utilizando una estrategia pedagógica han obtenido mejores resultados en comparación con el otro grupo de clases tradicionales. Los resultados de la evaluación

final revelan notables diferencias entre ambos grupos, destacándose positivamente al grupo que se le aplicó la estrategia pedagógica.

Asimismo, se analiza los resultados por medio del diagrama de cajas, se observan diferencias notables entre los rectángulos correspondientes a ambos grupos, el rectángulo de color azul que está asociado al P. I. P., muestra mejores resultados en comparación al anaranjado que le corresponde al P. C. T. Estos datos resaltan la relevancia de ir adoptando nuevas metodologías de enseñanza - aprendizaje, destacando la importancia de innovar en la pedagogía para mejorar los resultados académicos de los estudiantes.

La evaluación final es el resultado de todo proceso que se desarrolló con base a planificación previa que incluía una evaluación diagnóstica, dos tareas, dos talleres. En este proceso los dos paralelos A y B de primero de bachillerato fueron expuestos a aprender de la manera tradicional (paralelo A) y también con enfoques más actualizados que incorporaban el uso de herramientas tecnológicas (paralelo B), como GeoGebra. A continuación, se agrega un diagrama de cajas con la finalidad de observar la evolucionando de las calificaciones, a medida que avanza el desarrollo de la estrategia.

Figura 5.13: Actividades que se desarrollaron durante la implementación de la estrategia.



Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato Unificado

En la figura 5.13 se muestra la evolución de la estrategia, los rectángulos de color amarillo corresponden al grupo P. I. P., mientras que los rectángulos de color azul representan al grupo P. C. T., en este diagrama de cajas se aprecia cómo ha evolucionado la estrategia a lo largo de cada una de las sesiones.

La amplitud de los rectángulos muestra la variabilidad de las calificaciones, sin embargo, los rectángulos amarillos son más pequeños, esto indica que las calificaciones de este grupo no tienen mucha variabilidad y siempre se encuentra de calificaciones superiores a seis (6), dejando a un lado las calificaciones de la prueba de diagnóstico. Esto respalda la efectividad de la estrategia aplicada con los estudiantes.

5.2 Análisis de la Estrategia Pedagógica por medio de la Estadística Inferencial

“La estadística inferencial está formada por procedimientos empleados para hacer inferencias acerca de características poblacionales, a partir de información contenida en una muestra sacada de esta población.” (Mendenhall y otros, 2015)

En este apartado, se llevará a cabo un análisis mediante la estadística inferencial de los resultados obtenidos tras implementar una estrategia pedagógica en la enseñanza de las ecuaciones lineales utilizando GeoGebra. Para ello se consideraron dos paralelos de primero de bachillerato, el Paralelo A siguió con las clases tradicionales y el Paralelo B, donde se llevó a cabo el desarrollo de la estrategia antes mencionada. Ambos paralelos están conformados por 40 estudiantes.

Dado que existen datos cuantitativos de ambos paralelos, se llevará a cabo un análisis de diferencias de medias muestrales, donde se utilizará el promedio general final de cada paralelo de forma independiente. El objetivo es determinar si existe diferencia significativa entre las poblaciones de las que se extrajeron los datos, específicamente en relación con los promedios finales.

Para llevar a cabo una prueba estadística de hipótesis, se debe considerar lo siguiente:

- La hipótesis nula, que se denota por H_0
- La hipótesis alternativa, que se denota por H_a
- El estadístico de prueba y su valor p
- La región de rechazo
- Conclusión

La fórmula que se utilizará es la siguiente

Hipótesis nula: $H_0: u_1 = u_2$

Hipótesis alterna: $H_a: u_1 > u_2$

El estadístico de prueba se hará mediante la prueba de z

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (5,1)$$

Donde:

$\bar{x}_1; \bar{x}_2$: Medias muestrales

$(u_1; u_2)$: Medias poblaciones

$s_1^2; s_2^2$: desviación estándar de las muestras

$n_1; n_2$: muestras

α : nivel de confianza

La prueba del valor p

$$\text{Valor } p = 1 - P(z > z_\alpha)$$

Tomando en cuenta los promedios de las tareas, talleres y de la evaluación final se plantea la siguiente hipótesis. Ver Anexo M

Tabla 5.7: Promedios finales de las actividades desarrolladas.

Actividad / Paralelo	P. I. P	P. C. T
Promedio de Tareas	7,77	6,15
Promedio de Talleres	8,38	6,48
Promedio de Evaluación Final	5,90	4,29
Promedio General	7,35	5,64

Fuente: Calificaciones obtenidas de los estudiantes de Primero Bachillerato

Unificado

Los promedios presentados muestran suficiente evidencia para indicar que los promedios obtenidos por el grupo que se le aplicó la estrategia pedagógica son más altos que los del grupo al cual no se le aplicó dicha estrategia.

Hipótesis nula: $H_0: u_1 = u_2$

Hipótesis alterna: $H_a: u_1 > u_2$

Tabla 5.8: Datos para el análisis estadístico

Datos	P. I. P	P. C. T
\bar{x}	7,35	5,64
n	40	40
s^2	1,07	1,83

Fuente: Elaboración propia

$$z = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - (u_1 - u_2)}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$z = \frac{7,35 - 5,64 - 0}{\sqrt{\frac{1,07^2}{40} + \frac{1,83^2}{40}}} = 5,10$$

$$z = 5,10$$

Valor crítico

Por medio del valor crítico, teniendo en cuenta que tenemos una sola cola el nivel de significancia de 0,05 (5%), tenemos que buscar el z crítico $H_0: z > 1,64$. Como $z = 5,10$ excede al valor crítico y cae en la región de rechazo, rechazamos la hipótesis nula

y se acepta la alternativa. Esto sugiere que existe evidencia suficiente para afirmar que los promedios obtenidos por los estudiantes que aprendieron con la estrategia pedagógica son más altos que aquellos que siguieron con las clases tradicionales.

Valor P

El valor acumulado de $z = 5,10$ es 0,9999

$$\text{Valor } p = P(z > 5,10) = (1 - 0,9999) \\ 0,0001$$

$$\text{Valor } p = 0,0001$$

$$p < \alpha \rightarrow \text{hay evidencia para rechazar la } H_0$$

$$0,0001 < 0,05 \rightarrow \text{hay evidencia para rechazar la } H_0$$

Esto nos permite rechazar H_0 y concluir que los resultados muestran una significancia considerable. Es decir, que al aplicar una estrategia pedagógica con ayuda de GeoGebra, se logra potenciar el proceso de aprendizaje, lo que se traduce en una mejora en el rendimiento académico.

CAPÍTULO VI

6 Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

El aporte de algunas teorías de aprendizaje y algunos estudios relacionados al uso de las TIC en la educación, ayudaron al desarrollo de esta propuesta, que consiste en la implementación de una estrategia pedagógica para la enseñanza de las ecuaciones lineales de una variable utilizando GeoGebra, especialmente aquellas que promueven el uso de la tecnología en la enseñanza – aprendizaje, con el propósito de consolidar los conocimientos y, consecuentemente, mejorar el rendimiento académico.

La selección de la estrategia pedagógica contribuyó a reforzar los conocimientos de los estudiantes de primero de bachillerato del paralelo B. Dicha mejora se fue evidenciando a medida que se hizo las comparaciones en las diferentes actividades que se fueron desarrollando en cada sesión, lo que nos hace suponer que la estrategia pedagógica tuvo un impacto positivo en los procesos de aprendizaje de los estudiantes, permitiendo docente innovar en cada una de las clases.

La estrategia pedagógica se aplicó en tres etapas: diagnóstico (el desarrollo de la primera evaluación); la segunda etapa consistió en el desarrollo de las actividades propuestas; y finalmente, la evaluación final. Para el desarrollo se la hizo en dos paralelos: el paralelo experimental P. I. P y el paralelo con clases tradicionales P. C. T. Ambos paralelos se le empleó las mismas actividades, diferenciándose únicamente en la metodología de enseñanza, al culminar la implementación de dicha estrategia, se obtuvieron los resultados (promedio general), lo que permite analizar estadísticamente la efectividad de la estrategia.

La medición estadística se hizo mediante la diferencia de medias poblacionales utilizando el estadístico de prueba z , esta evaluación estadística permitió comparar los promedios finales de ambos paralelos después de haber aplicado la estrategia al grupo experimental. El resultado del estadístico permitió concluir que existe una diferencia significativa entre ambos paralelos, favoreciendo positivamente al grupo que recibió la

intervención pedagógica (P. I. P.). Esto resalta la necesidad imperante de introducir nuevas metodologías pedagógicas en el aula y sobre todo que se integre el uso software interactivos, como en el caso de esta estrategia que se hizo uso de GeoGebra.

La ejecución de la propuesta pedagógica en función del constructivismo facilitó la incorporación de diversas modalidades de enseñanza, como el trabajo en equipo e individual, así como el trabajo entre pares, fomentado la autonomía, responsabilidad, compromiso. Estas prácticas han posibilitado una comprensión con más claridad de los contenidos aprendidos.

Se concluye que las innovaciones pedagógicas con el uso de las tecnologías permiten un aprendizaje más significativo y enriquecedor para los estudiantes, además, las clases se vuelven más interactivas, estimulando la curiosidad y el deseo continuo de aprender. Es importante señalar que la falta de tecnología en todas las aulas de clases de la institución puede representar un obstáculo para implementar plenamente estas innovaciones, sin embargo, esto no constituye en un factor que limite o retrase la enseñanza en los estudiantes, más aún en mejorar el rendimiento.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda que a mediano plazo se vaya implementando la estrategia pedagógica en los paralelos de primero bachillerato presentes en la institución, abarcando ambas jornadas, para cumplir con el objetivo de innovar en las actividades escolares. Es crucial tener en cuenta que los docentes deben ser capacitados para utilizar las herramientas y software correspondientes.

Estimular a los alumnos a utilizar herramientas y software tecnológicos, por ejemplo el software que se utilizó en el desarrollo la propuesta, que permitiría facilitar el aprendizaje y captar con mayor atención los conocimientos adquiridos.

Buscar los medios necesarios que permitan la innovación en el proceso de enseñanza – aprendizaje en todas las aulas de clases, con el propósito de suscitar el interés de los estudiantes en todas las asignaturas del currículo.

Realizar actividades colaborativas entre los estudiantes (individuales y grupales) lo que permitiría canalizar las actividades de forma directa, promoviendo el aprendizaje multimodal que incluye tanto el entorno presencial como el virtual. El objetivo es desarrollar estrategias eficaces que mejoren las habilidades dentro del proceso de enseñanza – aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Armas Espinel, E. E. (Agosto de 2020). La tecnología en el aprendizaje del estudiantado de la Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Central del Ecuador. *Instituto de Investigación en Educación (INIE) Universidad de Costa Rica*, 20(2), 1-37. <https://doi.org/https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/41653/42058>
- Baculima Suárez, J. A., y Erazo Álvarez, C. A. (2022). App gamificada para el aprendizaje activo de ecuaciones lineales. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 8(3), 685-712. <https://doi.org/https://doi.org/10.35381/cm.v8i3.799>
- Briceño, G. (17 de Mayo de 2021). *Prácticas pedagógicas para enseñar Matemáticas: ¿cómo mejorar su enseñanza?* Servicios Sociales: <https://www.aucal.edu/blog/servicios-sociales-comunidad/practicas-pedagogicas-para-ensenar-matematicas-como-mejorar-su-ensenanza/>
- Cabero Almenara, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Tecnología y comunicación educativas*, 21(45), 4-19. <https://doi.org/chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://biblat.unam.mx/hevila/Tecnologiaycomunicacioneducativas/2007/vol21/no45/1.pdf>
- Cely Parra, S. (2020). Resultado Educativos en el Ecuador: Examen Crítico a la Luz de los Exámenes Internacionales PISA. *Revista Koyuntura*, 93, 1-16. <https://doi.org/chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcgclclefindmkaj/https://informativo.usfq.com/images/files/Koyuntura%20Feb%202020.pdf>
- Enas Chacón, F., Blaz Fernández, F., Gamboa Ferrer, R., y Castro Mendocilla, W. (2021). Geogebra: herramienta tecnológica para el aprendizaje significativo de las matemáticas en universitarios. *Revistas Horizontes*, 5(18), 382-390. <https://doi.org/https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i18.181>
- Coloma Tutivén, V. A. (s.f.). DISEÑO DE UNA PROPUESTA PEDAGÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA DERIVADA DE UNA FUNCIÓN EN PRIMERO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO. *MAESTRÍA EN EDUCACION*. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, GUAYAQUIL.
- Cortón Romero, B., Céspedes Acuña, J. E., y Quiroz, C. Q. (28 de Abril de 2021). LA PROFESIÓN DOCENTE Y CALIDAD DE LA EDUCACIÓN: DESAFÍOS PARA LA FORMACIÓN DEL DOCENTE ECUATORIANO. *Revista de Investigación, Formación y Desarrollo: Generando Productividad Institucional*, 9(1), 51-57. <https://doi.org/file:///C:/Users/Jose%20Reyes/Downloads/Dialnet-LaProfesionDocenteYCalidadDeLaEducacion-8273843.pdf>
- Erazo Hurtado, J. D., y Ospina Marulanda, L. P. (2013). Una estrategia didáctica para la enseñanza de ecuaciones lineales con una incógnita en el marco de la pedagogía conceptual. *Universidad de los Andes*, 6, 1315-1325. <https://doi.org/http://funes.uniandes.edu.co/19847/1/Erazo2013Una.pdf>

- Fernández Collado, C., Baptista Lucio, P., y Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación (Sexta Edición)*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. <https://doi.org/chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>
- Ferrando Palomares, I., Segura, C., y Castells, M. (2017). Nuevas Metodologías para la Enseñanza de las Matemáticas: Análisis Crítico. *EDUCREA*, 8. <https://doi.org/https://educrea.cl/nuevas-metodologias-para-la-ensenanza-de-las-matematicas-analisis-critico/>
- Guanopatín Flores, E. R. (2021). ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS EN LA RESOLUCIÓN DE SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. (Tesis de Grado) *Obtención de Magíster*. Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Guerrero Hernández, J. A. (22 de 07 de 2020). 7 CONSEJOS Y ESTRATEGIAS EFECTIVAS PARA ENSEÑAR MATEMÁTICAS. DOCENTES AL DÍA: <https://docentesaldia.com/2020/03/01/7-consejos-y-estrategias-efectivas-para-ensenar-matematicas/>
- Gutiérrez González, E., y Vladimirovna Panteleeva, O. (2016). *Estística 1 para Ingeniería y Ciencias*. Grupo Editorial PATRIA. <https://doi.org/4bee2ce5589a0b8ae82ed363b2bac6206dd28ab1>
- Haeussler, E. F., Paul, R. S., y Wood, R. J. (2008). *Matemáticas para Administración y Economía*. Pearson Education.
- Heredia Escorza, Y., y Sánchez Aradillas, A. L. (2013). *Teorías del Aprendizaje en el contexto educativo*. Editorial Digital Tecnológico de Monterrey. <https://doi.org/https://repositorio.tec.mx/handle/11285/637008>
- Hernández Granados, L. (Julio - Diciembre de 2020). Aplicaciones de la ecuaciones lineales. *Universidad Autónoma del Estado de Hígalgo*, 1-15. <https://doi.org/chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/19674/aplicacion-ecuaciones-lineales.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- IEP, INSTITUTO EUROPEO DE POSGRADO. (SIN FECHA). *INSTITUTO EUROPEO DE POSGRADO*. <https://www.iep-edu.com.co/estrategias-pedagogicas-en-educacion/>
- Jiménez, L., y Mendoza, F. (2022). El juego como alternativa para la enseñanza de la matemática. *Orkopata: Revista de Lingüística, Literatura y Arte*, 1(1), 89-106. <https://doi.org/https://doi.org/10.35622/j.ro.2022.01.005>
- Londoño Vélez, F., y Torres Betancourt, S. (2023). Modelo didáctico transversal para fortalecer la praxis docente: la enseñanza de las matemáticas en básica primaria. *Ciencia Latina Internacional*, 7(2), 14. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6426
- Maya Valdano, L. A. (2019). "ELABORACIÓN DE UNA GUÍA DIDÁCTICA EN LA ENSEÑANZA DE TRIGONOMETRÍA PARA ESTUDIANTES DEL PROGRAMA DE DIPLOMA DE BACHILLERATO INTERNACIONAL DE UNA UNIDAD EDUCATIVA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL". *Máster en Educación*. Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil, Guayas, Ecuador.

- Mendenhall, W., Beaver, R., y Beaver, B. (2015). *Introducción a la probabilidad y estadística*. Cengage Learning Editores. [https://doi.org/ISBN-13: 978-607-481-466-8](https://doi.org/ISBN-13:978-607-481-466-8)
- Ochoa Londoño, E. D., Herrera Pérez, J. C., y Tello Zuluoga, J. (2022). Pedagogía por proyectos como herramientas para el desarrollo de practicas educativas. *Pensamiento Americano*, 15(30), 19. <https://doi.org/https://doi.org/10.21803/penamer.15.30.462>
- Oliva Sánchez, M. E. (2022). "Propuesta de una secuencia didáctica de sistemas de ecuaciones lineales aplicadoa primer semestre en el colegio de bachilleres plantes 17 Huayamilpas - Pedregal". *Tesis de Maestría*. Universidad Nacional Autónoma de México, Santa Cruz Acatlán, Naucalpan, México.
- Ortiz Granja, D. (2015). El Constructivismo como Teoría y Método de Enseñanza. *Sophia, Colección de Filosofía de la Educación*(19), 93_110. [https://doi.org/DOI: 10.17163/soph.n19.2015.04](https://doi.org/DOI:10.17163/soph.n19.2015.04)
- Pusdá López, M. P., Rosero Medina, R. H., y Benavides Ortiz, G. G. (2022). Evaluación del software Geogebra como recurso de enseñanza en sistemas de ecuaciones. *Revista Ciencia Latina*, 6(4), 14. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2843
- Quijije Cedeño, M., Cuarán Casa, G., Muñoz Atiaga, D. R., y Cabezas Mejía, E. D. (2021). Diseño de Estrategias Didácticas para la formación de Valores en los estudiantes de décimo año de Educación General Básica. *Polo del Conocimiento*, 6(11), 16. <https://doi.org/10.23857/pc.v6i11.3349>
- Rodrigo Valero, N. V., y Fernández González, J. L. (10 de Octubre de 2021). Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil. *EMDA 06*, 9(1), 40-61. <https://doi.org/https://doi.org/10.24197/edmain.1.2020.40-61>
- Román Pogo, J. V. (2015). LA BALANZA VIRTUAL COMO RECURSO DIDÁCTICO PARA EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES LINEALES EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS DE LOS ALUMNOS DE DÉCIMO GRADO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA DEL COLEGIO TÉCNICO FISCAL MIXTO 27 DE FEBRERO DE LA CIUDAD DE LOJA, PERIODO 2013-20. (*Tesis de gado*) *Para la obtención de licenciatura*. Universidad Nacional de Loja, Loja. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/21251/1/TESIS%20JENNY%20ROM%C3%81N%20BIBLIOTECA.pdf>
- Salazar Reyes, E. (2022). Tecnología. creatividad y pensamiento lógico- matemático: una triada para repensar. *Mendive, Revista en Educación*, 21(1), 13. <https://doi.org/https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/3230>
- Sosa Ancajima, R. (2014). ACTITUD DE LOS MAESTROS DE MATEMÁTICAS DE LA REGIÓN EDUCATIVA DE SAN JUAN HACIA EL USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN COMO APOYO DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS. (*Tesis de Grado*) *Obtención de Doctorado*. Universidad de Puerto Rico, San Juan.
- Tarira Caicedo, C. A., Parra Sandoval, H., y Delgado Gonzalez, M. (10 de 09 de 2020). *Procesos de enseñanza de la función exponencial. Un acercamiento cualitativo*. UISRAEL REVISTA CIENTÍFICA: <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n3.2020.303>

Torres Bolívar, V. L., Sánchez Flores, M. A., y Giler Alay, D. A. (5 de marzo de 2022). Bajo rendimiento en las matemáticas “Ser Bachiller” canton Duran 2020. *Ciencia Digital*, 5(1.3), 197-215. <https://doi.org/https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.3.2136>

Valero Rodrigo, N., y González Fernández, J. L. (2020). Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil. *EMDA*, 9(1), 22. <https://doi.org/https://doi.org/10.24197/edmain.1.2020.40-61>

ANEXOS

ANEXO A. (hoja de trabajo de la sesión 3).

Hoja de trabajo de la sesión 3	
Apellidos y Nombres de los integrantes del grupo:	
Grupo #:	Docente:
Instrucciones: Los estudiantes en cada uno de sus grupos deben trabajar con los ejercicios planteados. Materiales: <ul style="list-style-type: none">➤ Pizarra➤ Marcadores de pizarra➤ Cuaderno de trabajo➤ Esferográficos➤ Calculadora	
a. $2x + 5 = 3x - 1$	
b. $5x + 7 - 5x = 8 + x - 12$	
c. $3(x - 1) = x + 11$	
d. $\frac{4x}{33+x} = \frac{1}{3}$	
e. Buscar un número que si se le multiplica por 4 y al resultado se le resta 10 se obtiene 14.	

Fuente: Elaboración propia

Anexo B, (hoja de trabajo de la sesión para la casa, sesión 3).

Actividades para desarrollar en casa de la sesión 3
Apellidos y Nombre del estudiante:
Instrucciones: Desarrollar en el cuaderno de trabajo los siguientes ejercicios y problema de ecuaciones lineales.
a. $2x + 10 = 16$
b. $9x - 1 = 107 - 3x$
c. $11x + 4 = 3(1 - 2x) + 1$
d. $5x + 8 = 7x - 32$
e. $\frac{2x-5}{12} = \frac{-x}{4} - \frac{5}{3}$
f. La suma de tres números consecutivos es 47. ¿Cuáles son los números?
g. Busca un número sabiendo que si se le divide entre 3 y al resultado se le suma 2 se obtiene 5.

Fuente: Elaboración propia

Anexo C, (hoja de trabajo de la sesión 4, parte A).

Hoja de trabajo de la sesión 4 (Taller) Sección A	
Apellidos y Nombres de los integrantes del grupo:	
Grupo #:	Docente:
Instrucciones: <ul style="list-style-type: none">➤ Dispone de 30 minutos para desarrollar el taller➤ Realizar el desarrollo del ejercicio➤ Deben seleccionar a un integrante, que al finalizar debe explicar el desarrollo de uno de los ejercicios.	
Materiales: <ul style="list-style-type: none">➤ Pizarra➤ Marcadores de pizarra➤ Cuaderno de trabajo➤ Esferográficos➤ Calculadora➤ Laptop➤ Proyector	
Parte 1	
Indicar si es verdadero o falso en cada uno de los literales, justifique su respuesta. Cada literal tiene una valoración de 2 puntos.	
<ul style="list-style-type: none">➤ ¿Es $x = 3$ solución de la ecuación de $4x - 1 = 3x + 1$? ➤ ¿Es $x = -2$ solución de la ecuación de $5x - 4 = -2x + 18$?	
Parte 2	
Realizar el desarrollo de cada uno de los siguientes ejercicios planteados y encuentra el valor de la incógnita. Cada literal tiene una valoración de 2 puntos.	
<ul style="list-style-type: none">➤ $4(2 - 3x) = -2x - 27$	

$$\triangleright \frac{2x}{3} = \frac{5x}{12} - 2$$

Parte 3

Plantear una ecuación que modele al problema planteado, y encuentra la solución. 2 puntos

Tres socios tienen que repartirse 3.000€ de beneficios. ¿Cuánto le tocará a cada uno, si el primero tiene que recibir 3 veces más que el segundo y el primero dos veces más que el segundo?

Fuente: Elaboración propia

Anexo D, (hoja de trabajo de la sesión 4, parte B).

Hoja de trabajo de la sesión 4 (Taller) Sección B	
Apellidos y Nombres de los integrantes del grupo:	
Grupo #:	Grupo #:
<p>Instrucciones:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Dispone de 30 minutos para desarrollar el taller➤ Realizar el desarrollo del ejercicio➤ Deben seleccionar a un integrante, que al finalizar debe explicar el desarrollo de uno de los ejercicios. <p>Materiales:</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Pizarra➤ Marcadores de pizarra➤ Cuaderno de trabajo➤ Esferográficos➤ Calculadora➤ Laptop➤ Proyector <p>Parte 1</p> <p>Indicar si es verdadero o falso en cada uno de los literales, justifique su respuesta. Cada literal tiene una valoración de 2 puntos.</p> <p>a. ¿Es $x = 4$ solución de la ecuación de $2x + 3 = 4x - 5$?</p> <p>b. ¿Es $x = -2$ solución de la ecuación de $2x - 3 = 4x + 1$?</p> <p>Parte 2</p> <p>Realizar el desarrollo de cada uno de los siguientes ejercicios planteados y encuentra el valor de la incógnita.</p>	

a. $5(7 - x) = 31 - x$

b. $\frac{4x+1}{3} = \frac{12x-3}{7}$


Parte 3

Plantear una ecuación que modele al problema planteado, y encuentra la solución. 2 puntos

- a. Determinar tres números consecutivos que suman 444.

Fuente: Elaboración propia

Anexo E, (hoja de trabajo en clases de la sesión 6).

Hoja de trabajo de la sesión 6	
Apellidos y Nombres de los integrantes del grupo:	
Grupo #:	Docente:
Instrucciones: En esta sesión de trabajará con el software interactivo GeoGebra, con un recurso didáctico. Tal como se muestra a continuación. El enlace del recurso didáctico obtenido de GeoGebra: https://www.geogebra.org/m/hk2fjn2 Materiales o herramientas a utilizar: Laptop Proyector Pizarra Marcadores de pizarra Cuaderno de trabajo Internet Software GeoGebra	
<h3>Ecuaciones de primer grado</h3> <p>Autor: Luis Ricardo Acevedo S Tema(s): Álgebra, Ecuaciones, Ecuaciones lineales</p> <h4>Introducción</h4> <p>En esta secuencia didáctica aprenderás a modelar y resolver problemas que involucren una ecuación lineal de primer grado, además dispondrás de distintas formas de representar el problema a resolver.</p> <h4>1.1 Las fotos de Miguel</h4> <p>Miguel y su primo Arturo estuvieron juntos en las vacaciones de verano familiares y durante la estancia decidieron tomar algunas fotos.</p> 	

Pregunta 1

Entre Miguel y Arturo se tomaron un total de 155 fotos durante las vacaciones familiares, si Arturo tomó un total de 80 fotografías, ¿Cuántas fotografías tomó Miguel?

Aa π Escribe aquí tu respuesta...

Pregunta 2

¿Cómo encontraste la solución? describe los pasos que utilizaste

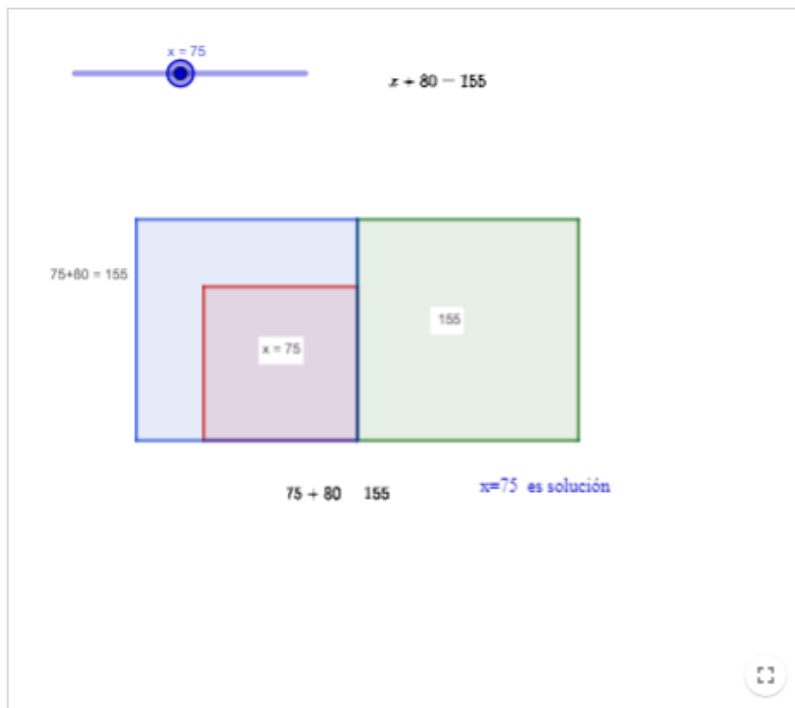
Aa π Escribe aquí tu respuesta...

Pregunta 3

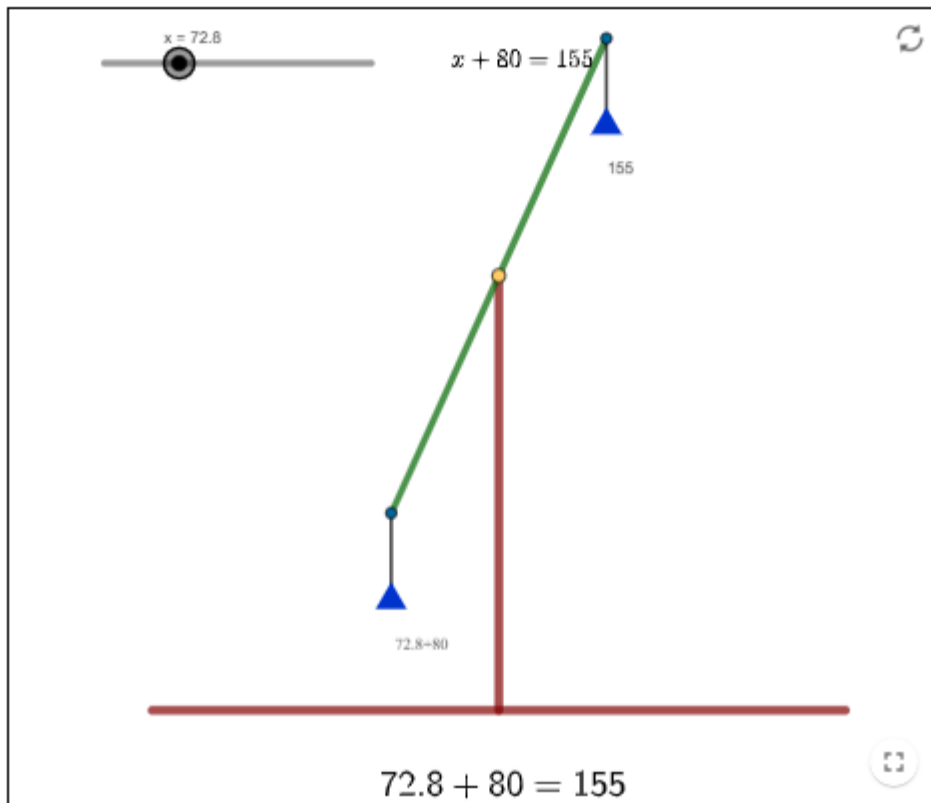
¿Podrías plantear una ecuación que modele el problema anterior? Escríbela.

Aa π Escribe aquí tu respuesta...

Mueve el deslizador para encontrar el valor donde las áreas sean iguales



Mueve el deslizador



$n = 1$



Si nombramos x a las fotos que tomó Miguel, entonces:

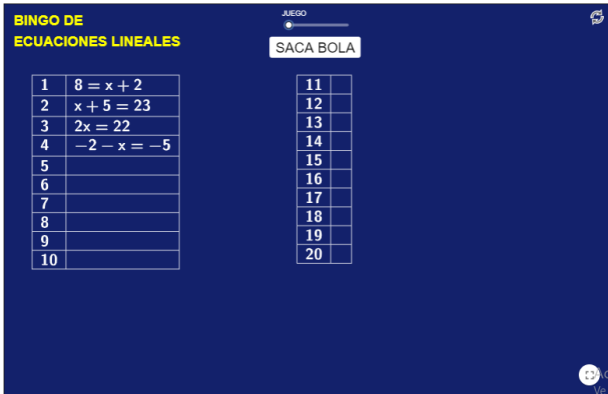
Fuente: Elaboración propia

Anexo F, (hoja de trabajo en casa de la sesión 6).

Actividades para desarrollar en casa de la sesión 6					
Apellidos y Nombre del estudiante:					
Instrucciones: Ingresar al siguiente enlace https://www.geogebra.org/classroom/ftj6grpy#tasks/upknucxf					
Resolver las actividades que están asignadas, cuando finalice debe enviar la evidencia de haber terminado, sus repuestas quedarán registradas en el software GeoGebra.					
En la primera parte deberá resolver los ejercicios planteados en su cuaderno, en la segunda parte responder a las preguntas planteadas.					
La tarea estará disponible desde ----- hasta el ----- . Se dispondrá del tiempo suficiente para resolver la actividad.					
<p>EJERCICIOS A RESOLVER</p> <table><tr><td>$x + 2 = 7$</td><td>$x - 4 = 3$</td></tr><tr><td>$2x = 12$</td><td>$\frac{x}{3} = 5$</td></tr></table>		$x + 2 = 7$	$x - 4 = 3$	$2x = 12$	$\frac{x}{3} = 5$
$x + 2 = 7$	$x - 4 = 3$				
$2x = 12$	$\frac{x}{3} = 5$				
<p>PREGUNTAS</p>					
<p>Tarea 1</p> <p>Las partes de una ecuación son:</p> <p>Marca todas las que correspondan</p> <p>A <input type="checkbox"/> Incógnitas</p> <p>B <input type="checkbox"/> Miembros</p> <p>C <input type="checkbox"/> Coeficientes</p> <p>D <input type="checkbox"/> Constantes</p> <p>Y <input type="checkbox"/> Todas las anteriores</p> <p>REVISAR TU RESPUESTA (3)</p>	<p>REVISAR TU RESPUESTA (3)</p>				
<p>Tarea 2</p> <p>Los miembros de una ecuación son:</p> <p>Marca todas las que correspondan</p> <p>A <input type="checkbox"/> Los números junto a las variables</p> <p>B <input type="checkbox"/> Las variables a cada lado del signo menos</p> <p>C <input type="checkbox"/> Las expresiones a cada lado del signo =</p> <p>REVISAR TU RESPUESTA (3)</p>	<p>Tarea 3 Progreso del estudiante: _____</p> <p>Las ecuaciones se clasifican por:</p> <p>Marca todas las que correspondan</p> <p>A <input type="checkbox"/> Número de incógnitas, Tipo de variables, por el grado.</p> <p>B <input type="checkbox"/> Tipo de variables, Por el grado, por el número de soluciones</p> <p>C <input type="checkbox"/> Por el grado</p> <p>D <input type="checkbox"/> Número de soluciones, Tipo de variables, Por el número de soluciones, por el grado</p> <p>REVISAR TU RESPUESTA (3)</p>				
	<p>Tarea 4 Progreso del estudiante: _____</p> <p>La transposición de términos es:</p> <p>Marca todas las que correspondan</p> <p>A <input type="checkbox"/> Cambiar de signo a toda la ecuación</p> <p>B <input type="checkbox"/> Pasar términos de un miembro a otro de la ecuación.</p> <p>C <input type="checkbox"/> Dividir solo un miembro de la ecuación</p> <p>REVISAR TU RESPUESTA (3)</p>				

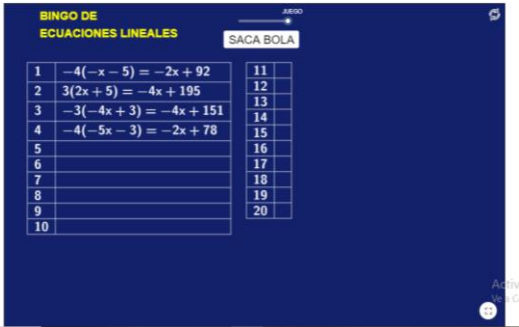
Fuente: Elaboración propia

Anexo G, (hoja de trabajo en clases de la sesión 7).

Hoja de trabajo de la sesión # 7	
Apellidos y Nombres de los integrantes del grupo:	
Grupo #:	Docente:
BINGO DE LAS ECUACIONES	
Instrucciones: En esta sesión de trabajará con el software interactivo GeoGebra, con un recurso didáctico. El enlace del recurso didáctico obtenido de GeoGebra:	
https://www.geogebra.org/m/gDMq2fQ8	
Indicaciones:	
Cada grupo va a recibir dos tablas de bingo, en cada tabla aparecerán doce números que están comprendidos desde el 1 hasta el 20.	
Cuando se encuentren preparados, se da inicio al juego.	
Cantará línea el primer alumno que haya tachado los cuatro números de una fila, y bingo el primero que haya tachado todo el cartón.	
Materiales o herramientas a utilizar:	
<ul style="list-style-type: none">➤ Laptop➤ Proyector➤ Pizarra➤ Marcadores de pizarra➤ Cuaderno de trabajo➤ Internet➤ Software GeoGebra	
<hr/> 	

Fuente: Elaboración propia

Anexo H, (hoja de trabajo en clases de la sesión 8).

Hoja de trabajo de la sesión # 8	
Apellidos y Nombres de los integrantes del grupo:	
Grupo #:	Docente:
BINGO DE LAS ECUACIONES	
Instrucciones: En esta sesión de trabajará con el software interactivo GeoGebra, con un recurso didáctico. El enlace del recurso didáctico obtenido de GeoGebra: https://www.geogebra.org/m/gDMq2fQ8	
Indicaciones:	
Cada grupo va a recibir dos tablas de bingo, en cada tabla aparecerán doce números que están comprendidos desde el 1 hasta el 20.	
Cuando se encuentren preparados, se da inicio al juego.	
Cantará línea el primer alumno que haya tachado los cuatro números de una fila, y bingo el primero que haya tachado todo el cartón.	
Materiales o herramientas a utilizar:	
<ul style="list-style-type: none">➤ Laptop➤ Proyector➤ Pizarra➤ Marcadores de pizarra➤ Cuaderno de trabajo➤ Internet➤ Software GeoGebra	
<hr/>	
GeoGebra	
http://matematica.com.es	
	

Fuente: Elaboración propia

Anexo I, evaluación diagnóstico.

EVALUACIÓN DE DIAGNÓSTICO			CALIFICACIÓN
DATOS INFORMATIVOS:			
Área: MATEMÁTICA	Asignatura: MATEMÁTICA	Período lectivo: 2023-2024	
Apellidos y Nombres:			
Curso: PRIMERO	Paralelo:	Sección: MATUTINA	
Fecha: 2023/ /	Docente: Econ. José Reyes Pincay		
INDICACIONES GENERALES:			
Lea detenidamente las indicaciones específicas de cada ítem.		Usted dispone de 40 minutos para realizar la evaluación escrita.	
Tome en cuenta que cualquier tachón, borrón o enmendadura anula automáticamente la respuesta.			
Tenga presente que: Copiar el trabajo académico de alguien por cualquier medio, con o sin su consentimiento, o permitir que alguien copie del propio trabajo académico. Infringe el Art. 43 literal d del RLOEI relacionado a la deshonestidad académica.			
INDICACIONES ESPECÍFICAS:			
Ítem de ordenamiento			
1. Al resolver la siguiente ecuación $4(x + 2) - 7(x - 2) = x + 6$ los pasos que deberían ser los siguientes. 2 puntos			
		OPCIONES DE RESPUESTA	
a. Se reducen los términos semejantes		A. a, b, c, d, e	
b. Se adiciona $3x$ en ambos miembros de la ecuación		B. a, c, e, b, d,	
c. Se aplica propiedad distributiva		C. b, c, d, e, a	
d. Se parte de la ecuación		D. d, c, a, b, e	
e. Se sustrae 6 en ambos miembros, se transponen términos y se simplifica dividiendo entre 4			
Ítem de Planteamiento simple			
Escoja la respuesta correcta:			
2. Laura tiene \$120 y se quiere comprar camisetas a \$15 cada una. Selecciona la ecuación que satisface al problema planteado. 1 punto			
OPCIONES DE RESPUESTA			
A. $3x = 120$			
B. $x = 120 - 15$			
C. $15x = 120$			
D. $120x = 15$			
3. Al resolver la siguiente ecuación $2(3x - 4) = 5x - 6$ se obtiene: 1 punto			
OPCIONES DE RESPUESTA			
A. $x = -2$			
B. $x = -1$			
C. $x = 1$			
D. $x = 2$			
4. Al resolver la siguiente ecuación $5x - 7 = 18$ se obtiene: 1 punto			
OPCIONES DE RESPUESTA			
A. $x = 4,5$			
B. $x = 5$			

- C. $x = 5,57$
- D. $x = 5,83$

Ítem de elección elementos:

5. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones son ciertas sobre las ecuaciones lineales. 1 punto

	Opciones de respuesta
I. Tienen solución única.	A. I, II
II. La fórmula general de las ecuaciones lineales es $ax^2 + b = c$	B. I, III
III. No se aplican en campos interdisciplinarios de química, biología, economía	C. II, IV
IV. Las ecuaciones lineales implican aplicar las operaciones matemáticas básicas.	D. I, IV

Ítem de verdadero o falso

6. Encierre V si es verdadero o F si es falso en los planteamientos de cada ejercicio (CADA LITERAL 0.5 PUNTOS)

a. Contiene una variable elevada al cuadrado.	V	F
b. Solo contiene fracciones.	V	F
c. La variable tiene un exponente de 1.	V	F
d. No tiene términos constantes.	V	F

Preguntas abiertas

DESARROLLE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS

7. María tiene 3 veces más manzanas que Juan y juntos tienen 32 manzanas, modela una ecuación y resuelve ¿cuántas manzanas debe tener cada uno? 1 punto

8. En una granja hay cuatro veces más vacas que caballos. Si en total hay 50 animales, ¿Cuántas vacas hay?

Anexo J, evaluación final.

EVALUACIÓN FINAL			
DATOS INFORMATIVOS:			CALIFICACIÓN
Área: MATEMÁTICA	Asignatura: MATEMÁTICA	Período lectivo: 2023-2024	
Apellidos y Nombres:			
Curso: PRIMERO	Paralelo:	Sección: MATUTINA	
Fecha: 2023/ /	Docente: Econ. José Reyes Pincay		
INDICACIONES GENERALES:			
Lea detenidamente las indicaciones específicas de cada ítem.		Usted dispone de 40 minutos para realizar la evaluación escrita.	
Tome en cuenta que cualquier tachón, borrón o enmendadura anula automáticamente la respuesta.			
Tenga presente que: Copiar el trabajo académico de alguien por cualquier medio, con o sin su consentimiento, o permitir que alguien copie del propio trabajo académico. Infringe el Art. 43 literal d del RLOEI relacionado a la deshonestidad académica.			
INDICACIONES ESPECÍFICAS:			
Ítem de ordenamiento			
<p>1. Al resolver la siguiente ecuación $2(-5x + 5) = 4x - 158$ los pasos deberían ser los siguientes. 2 puntos</p>			
<p>a. Se reducen los términos semejantes</p> <p>b. Se adiciona $-4x$ en ambos miembros de la ecuación</p> <p>c. Se aplica propiedad distributiva</p> <p>d. Se parte de la ecuación</p> <p>e. Se sustrae 10 ambos miembros, se transponen términos y se simplifica dividiendo entre -14</p>		<p>OPCIONES DE RESPUESTA</p> <p>A. a, b, c, d, e</p> <p>B. a, c, e, b, d,</p> <p>C. d, c, b, a, e</p> <p>D. d, c, a, b, e</p>	
Ítem de Planteamiento simple			
Escoja la respuesta correcta:			
2. Un número y su quinto suman 18. ¿Cuál es el número? 1 punto			
OPCIONES DE RESPUESTA			
A. $x = 10$			
B. $x = 12$			
C. $x = 13$			
D. $x = 15$			
3. Al resolver la siguiente ecuación $4(5x - 4) = 5x + 89$ se obtiene: 1 punto			
OPCIONES DE RESPUESTA			
A. $x = 1$			
B. $x = 3$			
C. $x = 5$			
D. $x = 7$			
4. Al resolver la siguiente ecuación $-3(-2x + 2) = 4x + 6$ se obtiene: 1 punto			
OPCIONES DE RESPUESTA			
A. $x = 2$			
B. $x = 4$			
C. $x = 6$			
D. $x = 8$			

Ítem de elección elementos:

5. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones son ciertas sobre las ecuaciones lineales. 1 punto

de

	Opciones respuesta
I. Tienen varias soluciones.	A. I, II
II. La fórmula general de las ecuaciones lineales es $ax + b = c$	B. II, III
III. Se aplican en campos interdisciplinarios de química, biología, economía, entre otros.	C. II, IV
IV. Las ecuaciones lineales implican aplicar solo operaciones como suma y resta.	D. I, IV

Ítem de verdadero o falso

6. Encierre V si es verdadero o F si es falso en los planteamientos de cada ejercicio (CADA LITERAL 0.5 PUNTOS)

e. Contiene la variable con elevada al exponente 1.	V	F
f. Contiene fracciones, paréntesis, corchetes.	V	F
g. La variable tiene un coeficiente igual a cero.	V	F
h. Tienen términos constantes.	V	F

Preguntas abiertas

DESARROLLE LOS SIGUIENTES PROBLEMAS

7. El perímetro de un triángulo es de 12 cm, calcule cuanto mide cada lado, tomando en cuenta que son tres números consecutivos. 1 punto

8. En un bolsillo tengo cierta cantidad de dinero y en el otro bolsillo tengo el doble, si al sumarlo tengo USD 600 ¿Cuántos dólares tengo en cada bolsillo?

Anexo K, rúbricas de matemáticas para trabajos grupales.

Categorías	Excelente (2.0)	Bueno (1.5)	Suficiente (1.0)	Insuficiente (0.5)	Total
Entrega del trabajo	La entrega fue realizada en el plazo acordado	La entrega se realizó fuera del plazo acordado, pero con solo un día y justificación oportuna.	La entrega se realiza fuera de plazo, pero con dos días y justificación oportuna	El trabajo se entrega fuera de plazo	
Conceptos matemáticos	Demuestra total entendimiento de los conceptos.	Algunos conceptos no se tienen muy claros.	Demuestra algún entendimiento de los conceptos.	No demuestra mucho entendimiento.	
Procedimiento	El procedimiento fue realizado ordenadamente y de manera correcta.	Faltaron algunos detalles en cuando a orden o procedimiento.	Algunos pasos presentan errores.	Muchos errores en procedimiento y orden.	
Organización	El trabajo es presentado de una forma clara y es fácil de leer y comprender.	El trabajo está bien estructurado hay detalles que no son fáciles de leer o comprender.	Está bastante ordenado, pero podría mejorar.	Relativamente ordenado, sin embargo, no se puede leer con facilidad.	
Resultado	Desarrollan todos los ejercicios, llegando las respuestas correctas	Desarrollan todos los ejercicios, pero no llegan a las respuestas correctas	No desarrollan todos los ejercicios, llegando a las respuesta correctas	No desarrollan todos los ejercicios, y no llegan a las respuesta correctas	

Fuente: Elaboración propia

Anexo L, rúbrica para resolución de ejercicios matemáticos.

Puntaje	2	1.50	1.50	1	Total
Explicación	La explicación es detallada y clara.	La explicación es clara.	La explicación es un poco difícil de entender, pero incluye componentes críticos.	La explicación es difícil de entender y tiene varios componentes ausentes o no fue incluida.	
Puntaje	2	1.50	1.50	1	Total
Estrategia / Procedimientos.	Por lo general, usa estrategias eficientes y efectivas para resolver ejercicios.	Por lo general, usa una estrategia efectiva para resolver ejercicios.	Algunas veces usa una estrategia efectiva para resolver ejercicios, pero no lo hace consistentemente.	Raramente usa una estrategia efectiva para resolver ejercicios.	
Puntaje	2	1.50	1.50	1	Total
Argumentación	Todos los pasos están debidamente argumentados.	La mayoría de los pasos están debidamente argumentados.	La mayoría de los pasos no están argumentados.	Los pasos no están argumentados.	
Puntaje	2	1.50	1.50	1	Total
Razonamiento Matemático.	Usa razonamiento matemático complejo y exacto.	Usa razonamiento matemáticos efectivo.	Algunas evidencias de razonamiento matemático.	Poca evidencia de razonamiento matemático.	
Puntaje	1	0,75	0,50	0,25	Total
Corrección de resultados	Los resultados de todos los ejercicios son totalmente correctos.	Los resultados de todos los ejercicios planteados son correctos, con pequeños errores de cuentas o de notación.	Los resultados del 50 % de los ejercicios planteados son correctos, con pequeños errores de cuentas o de notación.	El resultado de algún ejercicio es incorrecto con gran error de cuentas y noción.	
Puntaje	1	0,75	0,50	0,25	Total
Errores Matemáticos	90- 100% de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	Casi todos (85- 85%) los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	L a mayor parte (75- 85%) de los pasos y soluciones no tienen errores matemáticos.	Más del 75 % de los pasos y soluciones tienen errores matemáticos.	

Fuente: Elaboración propia

Anexo M, promedios finales de las diferentes actividades.

NÓMINA	PROMEDIO DE TAREAS		PROMEDIO DE TALLERES		EVALUACIÓN FINAL		PROMEDIO FINAL	
	P. C. P.	P. I. P.	P. C. P.	P. I. P.	P. C. P.	P. I. P.	P. C. P.	P. I. P.
Estudiante 1	10,00	9,00	7,50	8,50	3,50	4,50	7,00	7,33
Estudiante 2	6,00	6,75	4,50	7,50	4,00	2,50	4,83	5,58
Estudiante 3	9,00	8,00	9,50	7,63	8,50	6,00	9,00	7,21
Estudiante 4	3,00	8,25	1,50	8,13	3,00	6,00	2,50	7,46
Estudiante 5	3,00	9,00	7,50	9,50	4,00	7,50	4,83	8,67
Estudiante 6	8,00	6,75	7,50	8,13	5,00	7,00	6,83	7,29
Estudiante 7	5,00	6,00	6,50	7,50	1,50	4,00	4,33	5,83
Estudiante 8	1,00	7,50	7,50	10,00	4,50	6,00	4,33	7,83
Estudiante 9	8,00	6,75	6,50	8,25	3,50	9,00	6,00	8,00
Estudiante 10	6,00	6,25	6,50	9,00	3,00	4,00	5,17	6,42
Estudiante 11	7,00	7,75	7,50	9,50	8,00	4,00	7,50	7,08
Estudiante 12	8,00	8,75	7,00	9,00	3,50	5,50	6,17	7,75
Estudiante 13	10,00	7,25	7,50	8,00	4,50	4,00	7,33	6,42
Estudiante 14	10,00	9,00	7,50	7,50	4,50	5,50	7,33	7,33
Estudiante 15	10,00	8,50	7,50	8,00	5,50	8,50	7,67	8,33
Estudiante 16	2,00	10,00	1,50	9,00	2,00	8,50	1,83	9,17
Estudiante 17	8,00	7,75	8,50	7,75	5,50	8,00	7,33	7,83
Estudiante 18	2,00	9,00	6,50	9,00	4,00	9,50	4,17	9,17
Estudiante 19	7,00	6,50	6,50	6,50	3,50	2,50	5,67	5,17
Estudiante 20	7,00	6,00	6,50	7,00	6,00	7,00	6,50	6,67
Estudiante 21	4,00	7,50	4,50	9,00	2,00	4,50	3,50	7,00
Estudiante 22	2,00	8,25	1,50	9,00	2,00	7,50	1,83	8,25
Estudiante 23	8,00	7,05	8,50	8,00	4,50	5,00	7,00	6,68
Estudiante 24	6,00	9,00	1,50	8,50	3,00	7,00	3,50	8,17
Estudiante 25	8,00	10,00	8,50	9,50	5,00	9,00	7,17	9,50
Estudiante 26	10,00	8,00	9,50	8,00	4,00	4,00	7,83	6,67
Estudiante 27	7,00	6,75	9,50	8,00	5,00	6,00	7,17	6,92
Estudiante 28	2,50	7,25	7,50	7,00	5,50	5,00	5,17	6,42
Estudiante 29	9,00	6,05	7,50	8,00	7,50	2,50	8,00	5,52
Estudiante 30	4,00	6,25	8,50	9,50	3,50	7,00	5,33	7,58
Estudiante 31	3,00	7,75	6,50	8,00	4,50	7,00	4,67	7,58
Estudiante 32	5,00	8,25	1,50	8,25	6,00	4,00	4,17	6,83
Estudiante 33	9,00	7,75	9,50	8,25	4,00	3,00	7,50	6,33
Estudiante 34	10,00	7,30	7,50	9,25	3,00	9,00	6,83	8,52
Estudiante 35	4,00	7,75	6,50	8,50	5,00	6,00	5,17	7,42
Estudiante 36	0,00	7,00	6,50	9,00	4,00	4,00	3,50	6,67
Estudiante 37	10,00	7,25	6,50	8,25	5,00	3,00	7,17	6,17
Estudiante 38	7,00	10,00	8,50	8,50	3,50	7,00	6,33	8,50
Estudiante 39	5,00	9,00	6,50	9,50	3,25	10,00	4,92	9,50
Estudiante 40	2,50	8,00	1,00	7,75	4,00	6,00	2,50	7,25
PROMEDIOS	6,15	7,77	6,48	8,38	4,29	5,90	5,64	7,35

Fuente: Elaboración propia

Evidencia del Desarrollo de la Estrategia con los Estudiantes



