

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

MÉTODO EXPERIMENTAL Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL

(Estudio realizado con estudiantes de segundo básico, secciones A y B del Instituto Nacional de Educación Básica, Telesecundaria Pamezabal, Santa Lucía Utatlán, Sololá)

TESIS DE GRADO

EDVARD DONADONI SAQUIC IXCOL
CARNET 16811-15

QUETZALTENANGO, FEBRERO DE 2021
CAMPUS DE QUETZALTENANGO

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

MÉTODO EXPERIMENTAL Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL

(Estudio realizado con estudiantes de segundo básico, secciones A y B del Instituto Nacional de Educación Básica, Telesecundaria Pamezabal, Santa Lucía Utatlán, Sololá)

TESIS DE GRADO

**TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
HUMANIDADES**

**POR
EDVARD DONADONI SAQUIC IXCOL**

PREVIO A CONFERÍRSELE

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

QUETZALTENANGO, FEBRERO DE 2021

CAMPUS DE QUETZALTENANGO

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

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

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE HUMANIDADES

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

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. ERICK JAVIER AGUILAR ALVARADO

REVISOR QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. OTILIA AIDA BOJ GARCÍA DE ALVARADO



AUTORIDADES DEL CAMPUS DE QUETZALTENANGO

DIRECTOR DE CAMPUS:

P. MYNOR RODOLFO PINTO SOLIS, S.J.

SUBDIRECTORA ACADÉMICA:

MGTR. NIVIA DEL ROSARIO CALDERÓN

SUBDIRECTORA DE INTEGRACIÓN
UNIVERSITARIA:

MGTR. MAGALY MARIA SAENZ GUTIERREZ

SUBDIRECTOR ADMINISTRATIVO:

MGTR. ALBERTO AXT RODRÍGUEZ

SUBDIRECTOR DE GESTIÓN GENERAL:

MGTR. CÉSAR RICARDO BARRERA LÓPEZ

Ingeniera
Nivia Calderón de León
Subdirectora Académica
Campus de Quetzaltenango
Universidad Rafael Landívar

Estimada ingeniera Calderón:

Es un gusto poder saludarla, deseándole éxitos en sus labores diarias al frente de esta casa de estudios.

Por este medio dirijo a usted para informarle que fui nombrado asesor de la Tesis titulada: **"EL MÉTODO EXPERIMENTAL Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL"** (Estudio a realizarse con estudiantes de segundo básico, secciones "A" y "B" en el Instituto Nacional de Educación Básica, Telesecundaria Pamezabal, Santa Lucía Utatlán, Sololá) del estudiante EDVARD DONADONI SAQUIC IXCOL carné No. 1681115, de la Licenciatura en la Enseñanza de la Matemática y Física.

Por lo anterior y luego de concluido el trabajo de asesoría, considero que el trabajo llena los requisitos exigidos por la Facultad de Humanidades para la elaboración de investigaciones, por lo que a mi consideración puede continuar con los trámites respectivos para su aprobación y publicación.

Sin otro particular, agradeciendo su atención, quedo de usted.

Atentamente,



Msc. Erick Javier Aguilar
Asesor

Código de catedrático 16241



Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante EDVARD DONADONI SAQUIC IXCOL, Carnet 16811-15 en la carrera LICENCIATURA EN LA ENSEÑANZA DE MATEMÁTICA Y FÍSICA, del Campus de Quetzaltenango, que consta en el Acta No. 052981-2021 de fecha 3 de febrero de 2021, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

MÉTODO EXPERIMENTAL Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN
LINEAL

(Estudio realizado con estudiantes de segundo básico, secciones A y B del Instituto Nacional de Educación Básica, Telesecundaria Pamezabal, Santa Lucía Utatlán, Sololá)

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

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 23 días del mes de febrero del año 2021.


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

MGTR. ANA ISABEL LUCAS CORADO DE MARTÍNEZ, SECRETARIA
HUMANIDADES
Universidad Rafael Landívar

AGRADECIMIENTO

A Dios: Por darme la vida, haberme acompañado durante mis estudios siendo mi guía, darme las fuerzas necesarias para finalizar esta etapa de mi vida, por ser el camino, la verdad y la vida. Por eso te doy gracias, por que sin ti jamás lo hubiera logrado

A mi esposa: Por tu amor, apoyo incondicional, confiar siempre en mí y embárcate en todos mis proyectos.

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

A mis hermanos: Por sus muestras de cariño y apoyo.

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

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

DEDICATORIA

A Dios: Por darme sabiduría en todo momento y darme fuerza en medio de las adversidades.

A mi esposa: Por ser estar conmigo y por su apoyo incondicional.

A mis padres: Por estar en todo el proceso de formación desde el nivel primario hasta haber logrado este mérito ya que han sido de mucho apoyo.

ÍNDICE

| | Pág. |
|---|-----------|
| Resumen | |
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Método experimental..... | 9 |
| 1.1.1 Definición..... | 9 |
| 1.1.2 Características..... | 9 |
| 1.1.3 Estudio de las variables..... | 11 |
| 1.1.4 Etapas del método experimental..... | 12 |
| 1.2 Aprendizaje de la función lineal..... | 15 |
| 1.2.1 Definición..... | 15 |
| 1.2.2 Estilos..... | 16 |
| 1.2.3 Función lineal..... | 17 |
| 1.2.4 Características de la función lineal..... | 18 |
| 1.2.5 Dominio y rango de la función lineal..... | 18 |
| 1.2.6 Tipos de función..... | 22 |
| II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 25 |
| 2.1 Objetivos..... | 26 |
| 2.1.1 Objetivo general..... | 26 |
| 2.1.2 Objetivos específico..... | 26 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 2.2 | Hipótesis..... | 26 |
| 2.3 | Variables de estudio..... | 27 |
| 2.4 | Definición de variables..... | 27 |
| 2.4.1 | Definición conceptual de variables..... | 27 |
| 2.4.2 | Definición operacional de variables..... | 27 |
| 2.5 | Alcances y límites..... | 28 |
| 2.6 | Aporte..... | 29 |
| III. | MÉTODO..... | 30 |
| 3.1 | Sujetos..... | 30 |
| 3.2 | Instrumentos..... | 30 |
| 3.3 | Procedimiento..... | 31 |
| 3.4 | Tipo de investigación, diseño y metodología estadística..... | 32 |
| IV. | PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS..... | 34 |
| V. | DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 43 |
| VI. | CONCLUSIONES..... | 48 |
| VII. | RECOMENDACIONES..... | 50 |
| VIII. | REFERENCIAS..... | 52 |
| IX. | ANEXOS..... | 56 |

RESUMEN

La presente investigación de tipo cuantitativo, tuvo como objetivo establecer la incidencia del método experimental en el aprendizaje de la función lineal. Fue cuasi experimental, la población estuvo compuesta por dos secciones de segundo básico secciones A con 24 estudiantes y B con 23 estudiantes del Instituto Nacional de Educación Básica, Telesecundaria Pamezabal, Santa Lucía Utatlán, municipio de Sololá, inscritos en el área de Matemática.

Para lograr los objetivos se aplicó una prueba inicial y final del proceso, también se aplicó el método experimental al grupo experimental, y se calificó mediante una rúbrica. La metodología estadística utilizada fue la diferencia de medias (T-student), lo que permitió el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis alterna: la implementación del método experimental influye en el aprendizaje de la función lineal.

Los estudiantes alcanzaron un nivel de entendimiento satisfactorio mediante la aplicación del método experimental, al obtener una media de 56.54 en el grupo control y 69.83 en el grupo experimental en el post test, y un 36.87 en el grupo control y 34.37 en el grupo experimental en el pre test, el valor total fue de 100 puntos.

Lo que indica que la implementación del método experimental es esencial para el estudiante ya que, a través de ella, le permite mejorar en la comprensión de los conocimientos teóricos y prácticos en el aprendizaje de la función lineal. Por tanto, se recomienda a los docentes usar esta metodología en donde deben proponer actividades que permitan al alumno organizar sus ideas, tal es el caso de los mapas conceptuales y mapas cognitivos.

I. INTRODUCCIÓN

En la sociedad contemporánea actual, la ciencia y la tecnología ocupan un lugar fundamental, tanto así que es difícil comprender el mundo moderno si no se entiende el papel que cumple la ciencia matemática. Es un hecho aceptado por todos, que es preciso hacer que la población en general reciba una formación científica básica que le permita comprender mejor su entorno y relacionarse con él de manera responsable, y con ello, mejorar su calidad de vida. Ésta es una de las razones por las que el aprendizaje de la ciencia matemática es una de las tareas fundamentales de la educación. Lo que se propone actualmente en materia de formación científica de calidad para todos va más allá como lo es los métodos de enseñanza a causa de un nivel bajo de rendimiento sobre estas áreas, lo cual conlleva la importancia de englobar los pilares de la educación, es decir, enseñar a hacer, a ser. Este estudio sería una herramienta primordial para la instrucción de la ciencia que implica el fácil aprendizaje de la misma, lo cual conlleva a un cambio radical sobre el rechazo al ser estudiada, es decir, atraería nuevos profesionales enfocados en el análisis de las ciencias y docentes capacitados para facilitar la enseñanza a través de diseños que conlleva a un aprendizaje evolucionado para los estudiantes.

La formación científica básica de calidad destinada a toda la población, desde la escuela, constituye una respuesta a las demandas de desarrollo y se ha convertido en una exigencia urgente, en un factor esencial para el desarrollo, tanto personal como social, de los pueblos. En este contexto, tuvo incidencia sobre el uso del método experimental a llevar un proceso de investigación donde genere actitudes positivas y ejercicio responsable de los estudiantes, que sean capaces de tomar decisiones fundadas en el conocimiento y asumir responsabilidades al realizar acciones que repercuten en el aprendizaje y en el desarrollo de habilidades mentales en su proceso académico. Para conseguir las aspiraciones descritas, el método, desarrolló competencias y capacidades referidas a nociones y conceptos básicos de la investigación que se enfocó especialmente en las funciones lineales.

Para esta investigación el Instituto Nacional de Educación, Básica, Telesecundaria, Pamezabal, Santa Lucía Utatlán, Sololá, al ser el campo de estudio, es el primero en presenciar nuevos paradigmas de educación a través del método experimental para el aprendizaje de la función lineal los cuales, son destinados para los sujetos de análisis al tener en este caso estudiantes de segundo

grado básico en las secciones A y B, que conllevó un beneficio de no solo aprender sino llevarlo a la práctica para los alumnos y para el establecimiento por ser eje primordial para ejercer dicho análisis.

Es por esta razón que el desarrollo de este estudio se origina con el fin de implementar estrategias metodológicas prácticas y aplicables para darles a los estudiantes un cambio de perspectiva de esta asignatura, el método experimental fue de un total provecho para que la enseñanza y el aprendizaje de los contenidos matemáticos lleguen a ser parte de ese proceso significativo en la formación de jóvenes con un futuro prometedor en el país.

Este tema de estudio es de mayor interés y por tal razón a continuación se da a conocer una síntesis crítica de los últimos estudios que se han hecho a cerca del tema.

Según, Marradi (2013) en el artículo Método experimental, método de la asociación y otros caminos de la ciencia publicada por la revista electrónica Paradigmas realizó el estudio sobre formulación y control de aserciones impersonales en torno a relaciones causales entre propiedades es particularmente adecuado para investigar relaciones mono-causales, típicamente diacrónicas, por el hecho de proporcionar la variación sistemática de los estados de una propiedad y de observar los efectos de estas variaciones sobre los estados de otra propiedad de intervenir para bloquear toda variación en los estados de otras propiedades que podrían ejercer cualquier influencia en la situación. Por el mismo motivo, no es adecuado para investigar relaciones funcionales, típicamente sincrónicas. Tampoco es adecuado para investigar sistemas complejos de relaciones causales, cuando hay una tupida red de interacciones entre muchas propiedades que ejercen influencias diferentes en diferentes combinaciones; en estas situaciones, el fijar en una precisa función matemática la influencia que ejerce una sencilla propiedad mientras que se bloquea la variación de las otras es a menudo imposible y, en todo caso, artificial. Aún más inadecuado es el método experimental para las relaciones de tipo teleológico, cuando las propiedades se refieren a sujetos que tienen planes, objetivos y voluntad, que típicamente no reaccionan de manera uniforme a un tratamiento experimental. En conclusión, los resultados de un experimento y del análisis de una matriz de datos tienden de pequeño enclave en una actividad científica que en lo restante es dirigida

por el conocimiento personal. Esta constituye un medio ambiente fluido en el cual flotan como balsas aserciones y explicaciones causales que alegan pretensiones de impersonalidad.

En tanto que, Ibarra (2015) en la investigación titulada estudio de un método experimental en la determinación de esfuerzos en celosías simples, su objetivo principal fue por la necesidad de implementar un banco de pruebas para determinar esfuerzos en celosías que sirva de enseñanza práctica a los estudiantes que cursan materias relacionadas con el tema para que permita visualizar de manera más cómoda los resultados de las pruebas en el banco de ensayos, para proceder a la construcción del mismo, se realiza un método de ponderación, dándole características importantes y así seleccionar la mejor opción. Para así de esta manera realizar pruebas de funcionamiento y proceder a la demostración de la hipótesis y análisis matemático del sistema mecánico y compararlo con los datos arrojados por el software realizado para el hecho. La investigación es netamente técnico aplicada en los laboratorios de la facultad de ingeniería civil y mecánica de la universidad técnica de Ambato no se dispone de ninguna población.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo y cualitativo, se utilizó la observación directa, recolección de la información para obtener y analizar datos, la investigación fue de tipo exploratorio.

Como conclusión el método experimental es imprescindible dentro de la investigación educativa en el estudio de laboratorio porque conlleva un proceso de realizar ensayos de los resultados obtenidos sean totalmente confiables y así evitar errores al momento de comparar métodos. Por lo que se recomienda la enseñanza práctica a los estudiantes para facilitar la lectura de datos y su correspondiente fluctuación.

Así también, (2016) en la investigación titulada Aplicación del programa “Ciencia divertida” basado en el método experimental, su objetivo principal fue demostrar que la aplicación del programa Ciencia divertida basado en el método experimental, mejora la actitud científica sobre el mundo físico y conservación del medio ambiente en el área Ciencia y Ambiente. La muestra estuvo conformada de 61 estudiantes de quinto grado de educación primaria del Instituto José de San Martín” de Florencia de Mora. La investigación fue cuasi experimental, para la recolección de

datos se aplicó una escala de actitudes de ítems, un pre test y un post test con el objetivo de medir cantidades y cualidades.

Como conclusión las dimensiones del proceso de enseñanza y aprendizaje innovará rápidamente por modelos alternativos de aprendizaje como el modelo socio – cognitivo, que están centrados en los estudiantes y basados en el contexto socio-cultural, donde la capacidad de generar y utilizar nuevos conocimientos pasa a ser más importante que el conocimiento estático, el aprendizaje se centra en procesos cognitivos que requiere de los estudiantes de una disposición afectiva favorable la finalidad no es formar expertos en un campo específico si no ciudadanos creativos, críticos, resolutivos y autónomos, capaces de actualizarse constantemente. Por lo que se recomienda que los profesores y profesoras de Educación Primaria se capaciten en metodología de las ciencias experimentales para que puedan mejorar su desempeño en áreas tecnológicas de Ciencia y Ambiente.

Al respecto, García y Gorbala (2017) en la investigación titulada Método experimental en el desarrollo de actitud científica, su objetivo principal fue dar a conocer la influencia que tiene la aplicación del método experimental en el desarrollo de la Actitud científica. La muestra estuvo integrada por 56 sujetos, estudiantes de quinto primaria de la institución educativa de Trujillo.

La investigación fue de tipo aplicada, se utilizó la observación, entrevistas, diálogos para obtener y analizar la información, un pre test y un post test con el objetivo de medir cantidades y cualidades; el estudio fue de diseño cuasi experimental con 2 grupos se aplicó el método en el desarrollo de la actitud científica.

Al finalizar la investigación se comprobó que el método experimental no tuvo un efecto positivo en la actitud científica y rendimiento académico por lo que se le recomienda a la docente despertar curiosidad sobre los fenómenos que suceden a su alrededor y a no mostrar interés para descubrir situaciones novedosas sino utilizar la metodología de tal manera que se desarrollen las competencias en los estudiantes.

Por lo tanto, García (2018) en el Artículo El método experimental profesional en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la química General publicada por la revista electrónica Cubana de Química, realiza un estudio sobre la resolución de problemas experimentales y por otra la profesionalización del contenido de la enseñanza. Estas se integran en la concepción de problemas experimentales de contenido profesional, desde la clase hasta la culminación de estudios, la ideas antes expuestas en este epígrafe apuntan hacia la necesidad de realizar cambios en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la Química General, con énfasis en las actividades experimentales, de forma tal forma tenga relación con el modo de actuación. Debe permitir la determinación de acciones que permitan la modelación por parte del estudiante de las actividades experimentales de manera creativa, novedosa y contextualizada en dependencia a los problemas profesionales a la modelación de actividades y desarrollo de actividades. En conclusión, El método experimental profesional es pertinente y factible porque contribuye en los estudiantes al perfeccionamiento en el desarrollo de habilidades experimentales, el incremento en su motivación por la solución de problemas profesionales y profundización teórica en determinados contenidos de enseñanza- aprendizaje y su actividad científica.

Mientras que, Medal, Herrera y Cruz (2013) en el artículo titulado La vida es una función: unidad didáctica sobre funciones lineales y cuadráticas publicado por la revista central América Journal, Universidad y ciencia, UNAM Managua realiza un estudio para conocer los resultados obtenidos sobre la validación de una unidad didáctica para el aprendizaje de las funciones polinomiales: función lineal, función cuadrática. Con el propósito de destacar los aspectos más incidentes en el aprendizaje y permita brindar herramientas útiles para contrarrestar debilidades que presentan los estudiantes. Además, motivar tanto a estudiantes como docentes involucrados hacia un cambio de paradigma educativo. La unidad didáctica cumple con los requerimientos de la evaluación formadora porque permite a los estudiantes evaluar, autoevaluar y coevaluar las diferentes actividades de aprendizaje y lograr la verbalización a través del intercambio de ideas sobre la temática entre compañeros, la práctica de valores, así como la crítica y autocrítica y así respetar las ideas de los demás.

Concluye que el aprendizaje adquirido por los estudiantes mediante la contextualización es significativo y duradero lo que facilita que sea aplicable a cualquier situación en que se encuentre el estudiante, es decir un aprendizaje para la vida.

También, Robalino (2013) en la tesis titulada Proyecto formativo por competencias y su influencia en la enseñanza de funciones lineales, cuyo objetivo principal es mejorar la calidad de educación, por ello dentro de este contexto los proyectos formativos juegan un papel sobresaliente ya que con el diseño de un proyecto formativo se pretende alinear las competencias genéricas y específicas conjuntamente con los saberes y buscar de esta manera que el conocimiento sea compartido entre docentes y estudiantes mediante la aplicación y desarrollo de actividades que le ayuden al estudiante a fortalecer sus conocimientos, para alcanzar los logros esperados. La muestra estuvo conformada por 90 sujetos, estudiantes del décimo año de Educación general básica Colegio Nacional Jorge Álvarez del Cantón Píllaro.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, se utilizó la investigación bibliográfica para comprender analizar e interpretar la información y la investigación de campo para tener una percepción directa de la realidad. Se comprobó su beneficio en la aplicación de un proyecto formativo por competencias como una alternativa de solución, para mejorar el rendimiento de los estudiantes en el tema de funciones lineales.

En definitiva, se recomienda que los docentes deben estar en constante innovación sobre procedimientos para la enseñanza de funciones lineales siempre deben tener en cuenta las competencias establecidas en el saber, ser, hacer y conocer.

En tanto qué, Sánchez (2016) realizó una investigación titulada Conceptualización de la función lineal y afín: Una experiencia en el aula, el objetivo principal de esta investigación fue realizar una intervención en el aula, que posibilitara la constitución de los objetos mentales variable y dependencia, fundamentales en la comprensión del concepto función lineal y afín, a partir de la adaptación e implementación de un conjunto de tareas contextualizadas, en las cuales se utilizan distintas representaciones asociadas a dicho concepto. La muestra estuvo integrada por 40 sujetos,

estudiantes de noveno grado con las edades entre los 14 y 16 años, de una institución educativa del sector oficial, con jornada escolar única ubicada en la ciudad de Bogotá.

La investigación tiene un enfoque cualitativo, se utilizó la planificación, acción, observación y reflexión y al finalizar se realizó un análisis fenomenológico que dio secuencia a 6 tareas.

Como conclusión la función lineal y afín, permitió evidenciar la importancia de orientar actividades hacia la constitución de los objetos mentales variable y dependencia, fundamentales para la comprensión de dicho concepto. En cuanto a las situaciones planteadas en el conjunto de tareas, éstas mostraron su papel protagónico en relación con el trabajo desarrollado por los estudiantes, en tanto se constituyeron en puntos de partida, que permitieron proponer diversos modelos de solución, formulados desde diferentes niveles de comprensión, los cuales paulatinamente para perfeccionar, mediante la reflexión e interacción entre el estudiante y docente.

En definitiva, se recomienda desarrollar actividades que promuevan la constitución previa de los objetos mentales y dependencia, con el apoyo de diferentes sistemas de representación que permita garantizar la comprensión de este objeto matemático por parte de los estudiantes.

Además, Calderón (2017) en la tesis titulada Logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica con el apoyo del GeoGebra, cuyo objetivo parte de la necesidad de lograr aprendizajes significativos o desarrollo efectivo de destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas de acuerdo a los fundamentos del constructivismo. Los sujetos de investigación fueron estudiantes del tercer año de bachillerato General de la unidad Educativa particular Hermano Miguel de la ciudad de Machala, provincia de El Oro así organizados con un total de 55 estudiantes, 28 de la sección A y 27 de la sección B.

La investigación fue de enfoque mixto y de diseño cuasi experimental, se utilizó un pre test y un post test en dónde se identificó el nivel de incidencia en la consecución de destrezas con criterio de desempeño de funciones lineales y cuadráticas. Además, el uso del software GeoGebra brindó facilidades y una mejor comprensión en el análisis de las gráficas de funciones lineales y cuadráticas. Por lo que se concluye que su beneficio en la resolución de problemas matemáticos en

los docentes, deben estar interesados en utilizar la propuesta educativa, deben seleccionar técnicas e instrumentos de evaluación adecuados para evaluar el proceso de aprendizaje de los estudiantes y de esa manera medir eficazmente los logros alcanzados sean significativos. Por lo que se recomienda que el docente de matemáticas debe buscar las estrategias que ayuden a contrarrestar estas deficiencias y de esa manera conseguir los logros educativos planteados para un determinado tema de matemáticas.

Por último, Castañeda (2019) en el artículo titulado Dispositivos móviles para el estudio de las funciones lineales publicado por la revista electrónica científico pedagógico Atenas, realiza un estudio de implementación de una situación didáctica dirigida a estudiantes de secundaria para la función lineal a partir de actividades de movimiento y una discusión sobre las variables involucradas, su relación, variación, y la construcción de gráficas a partir del movimiento físico, los recursos que se usaron: tabletas multimedia para grabar las escenas de movimiento y el software tracker para analizarlas. La situación didáctica fortaleció la idea de relación funcional entre dos variables y los estudiantes reconocieron que la inclinación de la recta está asociada con la intensidad con la que cambian las variables. Al finalizar la investigación se concluye que la situación didáctica propuso incorporar situaciones experimentales que propician el análisis de las variables involucradas y se favorezcan en las actividades de lectura e interpretación de las gráficas. Este acercamiento permite la creación de ambientes de aprendizaje para elaborar reflexiones, ideas, conjeturas, argumentos y motiven el diálogo e intercambio de experiencias.

A continuación se describen las dos variables con subtemas de la investigación para enriquecer y fundamentar la incidencia del método experimental en el aprendizaje de la función lineal.

1.1 Método experimental

1.1.1 Definición

Murillo (2010) define que el método experimental es donde el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas. Dicho de otra forma, un experimento consiste en hacer un cambio en el valor de una variable (variable independiente) y observar su efecto en otra variable (variable dependiente). Esto se lleva a cabo en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular. Los métodos experimentales son los adecuados para poner a prueba hipótesis de relaciones causales.

Pérez, Galán y Quintanal (2012) definen que el método experimental radica de ser una síntesis de observación y razonamiento, de deducción e inducción, de análisis y síntesis, a lo que contribuyeron en gran medida científicos de renombre universal como Newton y Galileo, sobre un método científico, de estructura válida para toda la ciencia, la solución de los problemas específicos de cada una se abordan mediante técnicas específicas peculiares, que dependen del desarrollo de cada campo del saber, aunque algunas de ellas, por su amplia aplicación, valgan varios de tales campos.

1.1.2 Características

Murillo (2010) menciona seis características que diferencian a la investigación experimental de otros tipos de investigación. Debemos decir que mientras estas características son habituales en las investigaciones llevadas en otros campos, en el campo de la investigación pedagógica raramente se pueden seguir en su totalidad.

Las características son las siguientes:

- Equivalencia estadística de sujetos en diversos grupos normalmente formados al azar: dicho de otra forma, los sujetos se reúnen en grupos equivalentes para que de esta forma las diferencias en los resultados de la investigación no sean provocadas por diferencias iniciales entre los

grupos de sujetos. Normalmente estos grupos se forman mediante asignación al azar de los sujetos.

- Comparación de dos o más grupos o conjuntos de condiciones: es necesario que haya un mínimo de dos grupos de sujetos para establecer comparaciones entre ellos, ya que un experimento no se puede llevar a cabo con un único grupo y una única condición experimental.
- Manipulación directa de una variable independiente a un experimento: consiste manipular variables independientes para observar su efecto en las variables dependientes. Por ello, es una de las características más distintivas del enfoque experimental. La variable independiente se manipula en forma de diferentes valores o condiciones que el experimentador asigna. Dicha asignación por parte del investigador es importante que ocurra, pues de lo contrario, no puede considerarse un experimento real.
- Medición de cada variable dependiente: deben poder asignarse valores numéricos a las variables dependientes. Si el resultado de la investigación no puede ser medido ni cuantificado de este modo, difícilmente se dará una investigación experimental.
- Uso de estadística inferencial: la estadística inferencial permite hacer generalizaciones a partir de las muestras de sujetos analizadas.
- Diseño que permita un control máximo de variables extrañas: de esta manera asegura que este tipo de variables no influyen en la variable dependiente, o si influyen, lo hacen de un modo homogéneo en todos los grupos. De este modo los resultados no son interferidos por las variables extrañas.

Ramírez (2011) define que el método experimental es riguroso aunque acepta que algunas evidencias que hayan sido aceptadas puedan ser erróneas, si algunas hipótesis o teorías basadas en ellas no pueden ser demostradas. Las hipótesis deben ser demostradas, en caso de no poder demostrarlas deben buscarse otras hipótesis pero nunca es una actitud científica ir en contra de las evidencias.

- Es falible, porque puede perfeccionarse.
- No es autosuficiente, porque requiere de algún conocimiento previo que pueda luego reajustarse y elaborarse, porque tiene que complementarse mediante métodos especiales adaptados a las peculiaridades de cada tema.
- Es fáctico, en cuanto se ciñe a los hechos.

1.1.3 Estudio de las variables

Ramírez (2010) menciona que una variable como cualquier atributo de los objetos, cosas o seres que sea medible y cuyos valores varían como el color, magnitud y peso. De acuerdo con la naturaleza de las variables como:

- Variable cualitativa: es aquella compuesta de categorías o niveles que no pueden ser ordenadas con respecto a magnitud como sexo, religión, profesión, estado civil.
- Variable cuantitativa: es aquella que puede ser ordenada con respecto a magnitud. Se refieren siempre a atributos de objetos o cosas que incorporan la magnitud como una característica esencial. Las variables cuantitativas pueden ser a su vez continuas o discretas.
- Continuas: es aquella variable cuantitativa que puede ser medida con un grado de precisión que suele depender del instrumento de medida. Los valores de la variable están en número infinito y, a priori, son cualesquiera en un intervalo de valores.
- Discretas: su ordenamiento en magnitud viene predeterminado, no puede ser arbitrario, sus valores son aislados y puntuales.

1.1.4 Etapas del método experimental

A. Plantear el problema y observaciones

Rodríguez (2019) Considera que el planteamiento del método experimental debe existir una información desconocida que se quiere conocer para tratarse de un problema o situación que pueda resolverse y cuyas variables puedan ser medidas con precisión.

El problema se plantea a partir de observaciones, las cuales deben ser objetivas, no subjetivas. En otras palabras, las observaciones deben poder ser verificadas por otros científicos. Las observaciones subjetivas, basadas en opiniones y creencias personales no son parte del campo de la ciencia.

Ramírez (2010) define que el planteamiento del problema experimental, tiene que basarse en una idea que no se conoce y se quiere conocer, siempre y cuando el problema sea resoluble para el investigador.

B. Plantear la hipótesis

Pérez, Galán y Quintanal (2012) definen el planteamiento de la hipótesis como una relación entre los elementos variables integrantes del problema, convirtiéndose en orientación y guía del proceso, tanto desde la perspectiva de la selección y la recogida de los datos cuando de la prueba a que deben someterse y de la interpretación de los resultados.

Por el contrario se va a proceder a una investigación sin hipótesis directrices donde puedan llevar a la utilización inadecuada de los datos, elaborado a posterior explicación. El investigador que no supone una relación por anticipado no da a los hechos demostrar o negar algo.

C. Definición de las variables

Rodríguez (2019) define que las variables que se tomarán en cuenta al momento de definir las variables buscarán caracterizarlas de la forma más precisa posible, para así poder estudiarlas con eficiencia. Es muy importante que no haya ambigüedades en la definición de las variables y que puedan ser ejercitadas; es decir, que se puedan medir. En este punto es muy importante considerar también todas aquellas variables externas que pueden influir directamente en las que serán consideradas en el estudio.

D. Control de variables

Ramírez (2010) define que en esta fase el investigador debe considerar todas las variables que podrían contaminar el experimento; debe intentar evaluar las variables que pudieran afectar a su V.D y cuyos efectos no desea conocer. Se debe afirmar que el efecto que produce sobre la V.D. es debido sólo a la manipulación de la V.I. Las variables extrañas deben ser controladas. Trabajar sobre lo que es llamada control y las técnicas para alcanzarlo requiere mucha atención puesto que es de extrema importancia en la experimentación.

Murillo (2010) sintetiza que al realizar una investigación, se tiene que delimitar las variables que van a ser objeto de nuestro estudio. Existe un tipo de variables, denominadas variables extrañas o perturbadoras, que son variables distintas a las variables independientes, y que, por tanto, se encuentran fuera del diseño experimental de la investigación. Estas variables pueden afectar a la variable dependiente, dificultando el reconocimiento de la relación causa-efecto entre las variables dependiente e independiente, e influya así en el resultado de la investigación. Un ejemplo de este tipo de variables podría ser el estilo de enseñanza del profesorado, que pueden influir en los resultados de una determinada metodología en un grupo de alumnos. Es imprescindible llevar a cabo el control desde un principio y de una manera muy atenta, de lo contrario, podrían variar nuestros datos y desvirtuarse nuestros resultados, haciendo que nuestra investigación pierda gran parte de su valor.

E. Elección de un diseño experimental

García y Serrano (2014) definen la elección de un diseño experimental como el conjunto de reglas mediante las cuales estudiamos la casualidad del fenómeno que constituye el objeto del experimento de tal modo las reglas variarán de unos diseños a otros en función al número y naturaleza de las variables así como la muestra utilizada las posibilidades del experimentador.

Rodríguez (2019) Sintetiza que la elección de un diseño experimental el investigador debe definir cuál será la vía a través de la cual llevará a cabo su experimento. Se trata de describir con detalle cuáles serán los pasos que seguirá el investigador para lograr el objetivo del estudio.

F. Selección y asignación de los sujetos

Ramírez (2010) menciona que para la selección y asignación de los sujetos el experimentador llevará a cabo un experimento porque quiere sacar alguna conclusión sobre la conducta y para hacer esto, por supuesto, debe relacionar ciertos supuestos para estudiarlos. Esto es importante si quiere generalizar sus descubrimientos de los sujetos que estudian (muestra) al grupo mayor del que fueron escogidos (población). Así, al diseñar un experimento se debe especificar con precisión la población que es estudiada y todas las características que sean relevantes; edad, sexo, educación, estatus económico.

G. Procedimiento y recogida de datos

Murillo (2010) define que el procedimiento y recogida de datos el investigador tiene a su alcance diferentes instrumentos o técnicas (test, cuestionarios, escalas, sistemas de observación. Cada uno posee ventajas e inconvenientes y tiene diferentes usos, por ello, a la hora de elegir un instrumento, el investigador debe tener en cuenta su validez y fiabilidad. Una vez obtenidos los resultados se han de analizar para seguir un plan que se tendrá que haber determinado con anterioridad. El análisis de datos consiste en organizar y tratar la información para que se pueda describir, analizar e interpretar.

Rodríguez (2019) sintetiza que el procedimiento y recogida de datos gracias al método experimental debe analizarse estadísticamente. Esto permitirá que pueda comprobarse la veracidad de los resultados y dará señales importantes sobre qué tan significativos son los datos obtenidos.

H. Generalización

Ramírez (2010) menciona que la generalización es la extensión de los resultados a una población mayor. ¿Hasta qué punto puede realizarse y si puede extenderse a otros sujetos? la extensión dependerá de cómo se hayan especificado las características de las poblaciones de las que se ocupó el experimento, así como de la extensión en la que dichas poblaciones hayan sido representadas en el experimento mediante el muestreo al azar.

Rodríguez (2019) menciona que la generalización es la fase en la que puede ser de mucha importancia para determinar la trascendencia que pueden tener los resultados de un estudio determinado. A través de la generalización puede extrapolarse la información obtenida y extenderla a poblaciones o escenarios de mayor alcance. El alcance de la generalización dependerá de la descripción que se haya hecho de las variables observadas y de qué tan representativas sean con relación a un conjunto en particular.

1.2 Aprendizaje de la función lineal

1.2.1 Definición

Sáez (2018) define el aprendizaje como un proceso en el que se asimila información y como resultado se obtienen cambios en el comportamiento, este cambio es relativamente producto de la práctica o de la experiencia, pero la experiencia es lo fundamental en cuanto al aprendizaje. Para determinar que un aprendizaje es firme se debe responder a las necesidades que el alumno presente, además de ello es vital que los estudiantes estén preparados para aprender, es decir que deben estar listos y dispuestos a instruirse. Por último otro aspecto importante para generalizar un aprendizaje eficaz es la situación en la que se ejecuta, la calidad y velocidad con la que un individuo aprende va a depender del escenario, estas se subdividen en dos las cuales son: las informales (son en la familia

y el entorno) y las formales donde existe un orientador (docente.) que realiza de manera sistemática el aprendizaje.

Por su parte el Mineduc (2019) argumenta que el aprendizaje del área de matemáticas es imprescindible durante el proceso de formación de los estudiantes por eso es correlativo lógico de la enseñanza, tarea que corresponde al docente y supone un cambio en la disposición o capacidad humana, con carácter de referente permanente, y que no es atribuible simplemente al proceso de perfeccionamiento. Sólo en el plano teórico se pueden superarse ambos procesos, enseñanza y aprendizaje. Aprender se precisa como adquirir el conocimiento de algunas formas por medio del estudio o de la experiencia. Logran mencionar que el aprendizaje es una actividad que procede de un conjunto de procesos o mecanismos mentales que produce los sujetos cambios en su sistema cognitivo contenidos y habilidades o en sus trabajos de los procesos mentales y que estas modificaciones son relativamente permanentes como consecuencia de la práctica y la experiencia.

1.2.2 Estilos

Ocaña (2010) señala que al hablar de estilos de aprendizaje se refiere a un conjunto de estrategias o acciones propias utilizados aprender del estudiante, puesto que todos no aprenden de la misma manera, ni a la misma velocidad. Ocaña menciona que existen varias teorías sobre los estilos de aprendizaje que parecen ser distintas, pero se complementan entre sí y esto se debe a que están enfocadas desde otro ángulo o momento. A continuación, se muestran los estilos basados en la recepción de la información los cuales son:

- Visual: se caracteriza por aprender mejor al momento de leer, o se ve la información de alguna manera. Tienen la habilidad de absorber mucha información con rapidez. Son personas, organizadas, tranquilas, observadoras, preocupadas por su imagen, se distrae al existir desorden o hay movimiento, pero el ruido no lo molesta, le cuesta recordar lo que oye, visualiza de manera detallada.
- Auditivo: aprenden de manera secuencial y ordenada, suele ser un estilo de aprendizaje un poco más lento que el visual. Asimila mejor si recibe la información de manera oral. Son personas que hablan consigo mismas, mueve los labios al leer, tiene facilidad para hablar,

modulan su voz y expresan sus sentimientos verbalmente. Almacena la información que escucha al repetirla paso por paso todo el proceso, si se olvida de un solo paso se pierde.

- **Kinestésico:** se caracteriza por aprender con lo que toca o lo que hace, debe estar involucrado en una actividad que de preferencia sea individual, procesa la información al asociarla a las sensaciones y movimientos del cuerpo. Es más lento que es estilo auditivo y visual, pero es un aprendizaje profundo. Aprender al hacer cosas (laboratorios, experimentos proyectos etc.), suelen balancearse para satisfacer la necesidad de movimiento. Son personas que responden a muestras de cariño físicas, se menean mucho, expresa sus emociones con movimientos.

1.2.3 Función lineal

Covelo (2019) define que la función lineal, es el conjunto de funciones cuya gráfica es una recta. La fórmula tiene una estructura particular que la diferencia de las demás funciones.

$$f(x) = a \cdot x + b$$

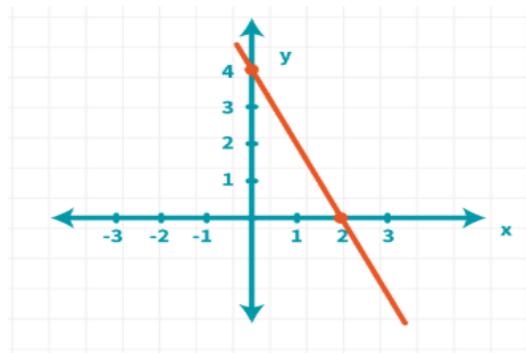
$f(x)$: Variable dependiente

a : Pendiente

x : Variable independiente

b : Ordenada

Figura núm. 1



Fuente: Covelo (2019). Matemática 2. p. 187.

Huircan y Carmona (2013) mencionan que la forma algebraica de la función lineal puede representarse de $f(x) = mx$. En una función lineal la relación entre la variable independiente y dependiente es de proporcionalidad directa, en la relación de la función afín esta condición cambia por la condición inicial de la función

Cantú, Haeussler, Paul y Wood (2015) menciona que una función lineal es una función algebraica de primer grado, es decir una función cuyo mayor exponente es uno y cuya representación gráfica es una línea recta. Se escribe en esta forma.

$$f(x) = mxtb \quad y = mxtb$$

Donde m y b son números reales y m es la letra que simboliza a la pendiente y b es la intersección con el eje y .

1.2.4 Características de la función lineal

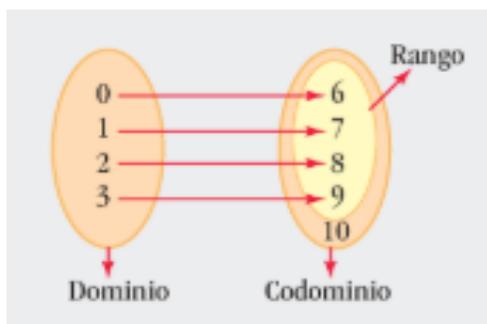
Huircan y Carmona (2013) mencionan que una función lineal es una relación entre dos variables de manera que a cada valor de la primera, le corresponde un único valor en la segunda. A estas variables se les denomina:

- Independiente: Corresponde a la primera variable y se le suele asignar la letra x .
- Dependiente: Es la que se deduce de la variable independiente y se le suele designar con la letra y , o como $f(x)$.

1.2.5 Dominio y rango de la función lineal

Ruiz (2015) sintetiza que una función lineal en el dominio son aquellos valores que toman la variable independiente y el rango de la variable independiente en parejas ordenadas los primeros elementos forman el dominio y los segundos elementos forman el rango.

Figura núm. 2

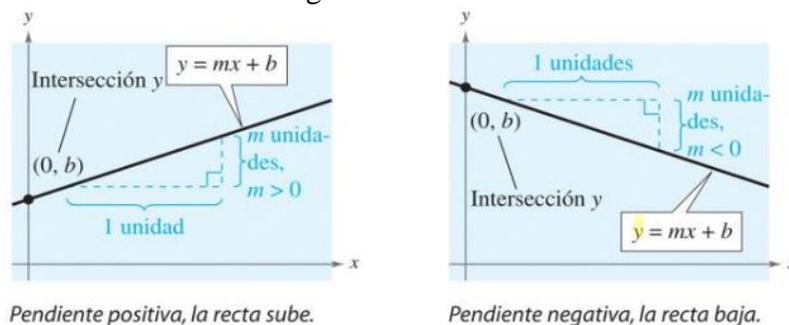


Fuente: Ruiz (2015). Matemática 4. p.12

A. Pendiente

Larson y Falvo (2012) definen que la pendiente de una recta no vertical es el número de unidades que la recta sube (o baja), verticalmente, por cada unidad de cada de cambio horizontal, de izquierda a derecha.

Figura núm. 3



Fuente: Larson y Falvo (2012). Precálculo octava edición. p. 24

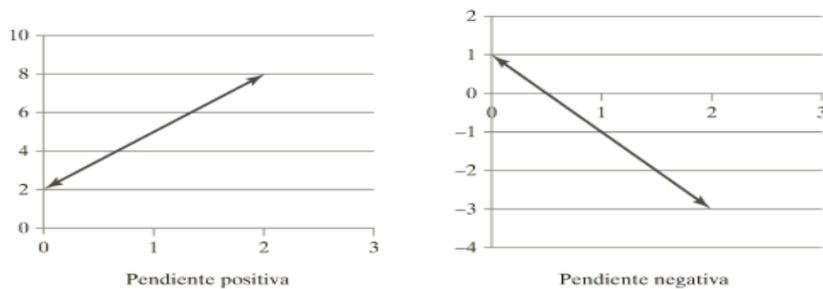
Huircan y Carmona (2013) mencionan que la pendiente a la inclinación de una recta respecto a la horizontal de tal manera si los puntos $P_1(x_1, y_1)$ y $P_2(x_2, y_2)$ pertenecen a una recta, se define la pendiente m de esa recta como el cociente entre la diferencia de coordenadas y la diferencia de coordenadas x .

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

Cantú, Haeussler, Paul y Wood (2015) sintetizan que la pendiente es el cociente entre dos puntos de la recta de cambio o diferencia en el eje y por el cambio en el eje x . La pendiente m representa la inclinación de la recta respecto al eje x , por lo que se puede encontrar el ángulo α a partir de la pendiente, esto es $m = \tan \alpha$.

El ángulo α se mide en sentido contrario a las manecillas del reloj a partir de la dirección positiva del eje x . La pendiente puede ser positiva o negativa.

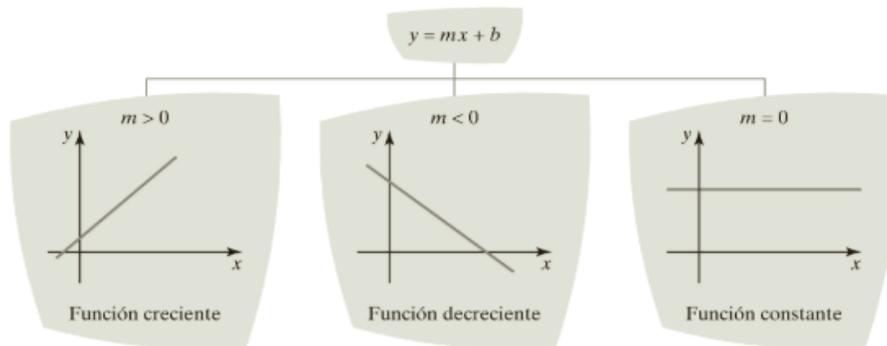
Figura núm.4



Fuente: Cantú, Haeussler, Paul y Wood (2015). Precálculo. p.161

- Función creciente: cuando la pendiente es mayor que cero, es decir $m > 0$.
- Función decreciente: cuando la pendiente es menor que cero, es decir $m < 0$.
- Función constante: cuando la pendiente es igual a cero, es decir $m = 0$.

Figura núm. 5



Fuente: Cantú, Haeussler, Paul y Wood (2015). Precálculo.p.161

B. Función identidad

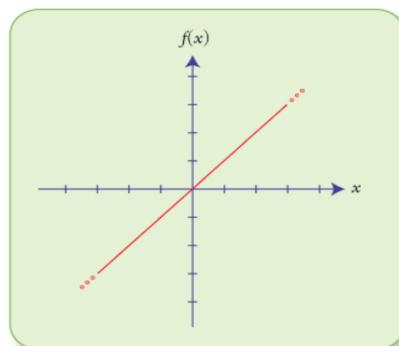
Ortiz, F. [Francisco], Ortiz, F. [Fernando] y Ortiz, F. [Francisco José] (2015) sintetizan que la función identidad de cada número real x su dominio le asocia, bajo la función, su mismo valor como imagen, por tanto el conjunto de las imágenes de estas funciones es:

$$C = R$$

La gráfica de la función identidad es el conjunto de puntos del plano que representan a los pares ordenados de la función, cuyos primeros y segundos componentes son el número real.

$$f = \{(x, f(x)) \mid f(x) = x, x \in \mathbb{R}\}$$

Figura núm. 6



Fuente. Ortiz, F. [Francisco], Ortiz, F. [Fernando] y Ortiz, F. [Francisco José] (2015). Matemática 4 segunda edición. p.42

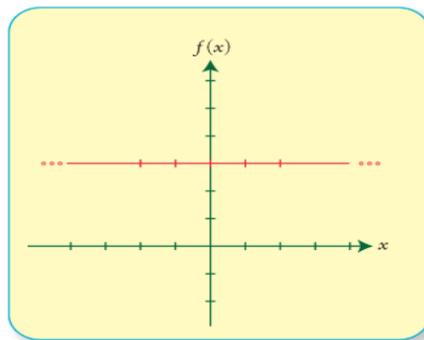
1.2.6 Tipos de función

A. Función constante

Ortiz, F. [Francisco], Ortiz, F. [Fernando] y Ortiz, F. [Francisco José] (2015) definen que es el conjunto de puntos del plano que representan a los pares ordenados de la función, donde su primera componente es un número real y su segunda componente es un número real y su segunda componente es el valor constante.

$$\{(x, f(x)) | f(x) = 3, x \in \mathbb{R}\}$$

Figura núm. 7



Fuente. Ortiz, F. [Francisco], Ortiz, F. [Fernando] y Ortiz, F. [Francisco José] (2015) Matemática 4 segunda edición. p.42

B. Función polinómica

Ruiz (2015) define que las funciones polinómicas cuyos términos son sumados de la forma ax^n , donde n es un entero no negativo.

Tabla núm. 1

| Función | Grado | Tipo |
|---------------|-------|------------|
| y | 2 | Cuadrática |
| $= -6x^2 - 5$ | 1 | Lineal |
| $y = 4x + 3$ | 0 | Constante |
| $y = 10$ | | |

Fuente: Elaboración propia, con base en Ruiz (2015)

En cualquiera de ellas, el mayor exponente con que aparece la variable es su grado que pertenece.

- Una función polinomial de grado n tiene la forma

$$F(x) = a_n x^n + a_{n-1} x^{n-1} \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$$

Donde el coeficiente principal es a_n el término de constante es a_0 ($a_n \neq 0$; n entero no negativo, coeficientes son números reales).

C. Función cuadrática

Arévalo, Zambrano y Chappe (2012) sintetizan que una función cuadrática tiene la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, donde $a, b, c \in \mathbb{R}$ y $a \neq 0$, se denomina como función cuadrática.

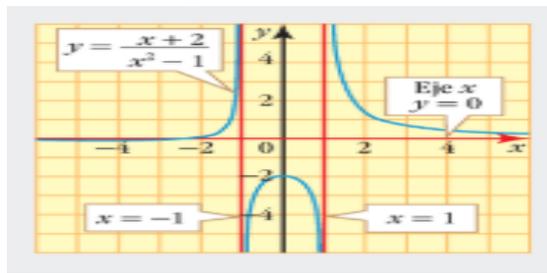
- La gráfica de una función cuadrática $f(x) = ax^2 + bx + c$ se denomina parábola. Además existe un punto $(h; k) \in f$, denominado vértice donde $a > 0$ entonces k corresponde al valor mínimo de la función, si $a < 0$, k es el valor máximo de la función.
- Para calcular el vértice de una función cuadrática:
- $h = -\frac{b}{2a}$

- $k = f(h)$

D. Función racional

Ruiz (2015) define que las funciones racionales pueden tener asíntotas verticales, horizontales u oblicuas. Una asíntota es una recta a la cual se aproxima la curva indefinidamente la distancia entre ambas es cada vez menor conforme aumentan $[x]$ o $[y]$. Se muestran asíntotas horizontales y verticales en rojo.

Figura núm. 8



Fuente: Ruiz (2015). Matemática 4. p. 112

- Forma de la función racional

$$f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$$

- $p(x)$ y $q(x)$ son polinomios en x , $q(x)$ no es un polinomio constante, así el dominio de $f(x) = \frac{2}{x+1}$ son todos los reales excepto $x = -1$.
- El valor excluido representa una recta vertical a la que se aproxima la gráfica de la función sin tocarla jamás de tal manera la recta denomina asíntota.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La matemática es muy indispensable en el día a día y está presente en cualquier parte de las actividades que se realiza, pero como ciencia formal de aprendizaje en los salones de clase, pareciera algo totalmente desconocido para muchos estudiantes, en el ciclo básico es donde se empieza a evidenciar la dificultad para esta materia, y se pueden apreciar algunas causas de este fenómeno, el cambio de ciclo del nivel primario al ciclo básico, la cantidad de cursos aumentan, se tienen horarios establecidos para cada área, no todos los de primer ingreso llegan con el mismo nivel académico y los docentes no siempre son especialistas para el área, lo que genera que el estudiante empiece a reflejar cierto temor o frustración por aprender.

Este problema empieza a aumentar de acuerdo en que avanzan los grados y los contenidos llegan a ser más difíciles, las señoritas y jóvenes se vuelven mecánicos de los contenidos del área para poder aprobar los exámenes, lamentablemente no logran ser críticos tampoco pueden encontrar significatividad a lo que aprenden.

Cada año el MINEDUC realiza pruebas de matemática, lenguaje y ciencias naturales, que denota el bajo rendimiento en las tres áreas, y en matemática se evidencia el menor índice de aprobación y que mejora a paso muy lento, es importante mencionar que una prueba no define la preparación del estudiante y etiqueta hacia el fracaso, pero debe ser un espacio de reflexión para las autoridades y comunidad educativa en general.

El reto de implementar modelos de enseñanza diferentes, introducir actividades que despierten en el estudiante el deseo de aprender, que los contenidos reflejen un significado para la vida cotidiana y de utilidad, erradicar el temor a la matemática, que en el futuro puedan elegir carreras técnicas y universitarias que estén más relacionadas con matemática.

Uno de los contenidos de esta rama es el de la función lineal que según el CNB para el ciclo básico responde a contenidos algebraicos que sirve de base para otras áreas de aprendizaje como lo son: física y como área independiente de estudio en grados posteriores, pero que muchas veces se enseña como un contenido más a desarrollar de forma mecánica, pero tiene más importancia porque ésta se basa en cálculos y gráficas, teoremas y axiomas que necesitan de interpretación para poder

resolverlos, por lo que no se puede enseñar de forma tradicional lo que evidencia que no se alcanzan las competencias establecidas.

Fué necesario entonces implementar nuevas estrategias para desarrollar los temas de álgebra en el curso de matemática y que surge la siguiente interrogante ¿cuál es la incidencia del método experimental en el aprendizaje de la función lineal?

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo general

- Establecer la incidencia del método experimental en el aprendizaje de la función lineal.

2.1.2 Objetivos específico

- Determinar el nivel de conocimiento del grupo control y grupo experimental de la función lineal mediante una prueba diagnóstica.
- Implementar el método experimental en el aprendizaje de la función lineal con el grupo experimental.
- Medir los resultados del aprendizaje de la función lineal con ambos grupos.
- Analizar los resultados obtenidos después de aplicar el método experimental en el aprendizaje de la función lineal con los estudiantes.

2.2 Hipótesis

H₁. El Método experimental incide en el aprendizaje de la función lineal.

H₀. El método experimental no incide en el aprendizaje de la función lineal.

2.3 Variables de estudio

- Método experimental
- Aprendizaje de la función lineal

2.4 Definición de variables

2.4.1 Definición conceptual de variables

- Método experimental

Bernal (2010) define que el método experimental se caracteriza porque el investigador actúa conscientemente sobre el objeto de estudio, en tanto que los objetivos de estos estudios son precisamente conocer los efectos de los actos producidos por el propio investigador como mecanismo o técnica para probar su hipótesis.

- Aprendizaje de la función lineal

Stewart, Redlin y Watson (2012) definen una función como f de la forma $(x) = mx + b$ se denomina función lineal porque su gráfica es la gráfica de la ecuación $y = mx + b$, que representa una recta con pendiente m y punto de intersección b en y . Un caso especial de una función lineal se presenta cuando la pendiente es $m = 0$. La función $(x) = b$, donde b es un número determinado, recibe el nombre de función constante porque todos sus valores son el mismo número, es decir, b . Su gráfica es la recta horizontal $y = b$ (énfasis en el original).

2.4.2 Definición operacional de variables

La función lineal se aplicó a través de la administración de la herramienta pre-test y post-test para crear cambios significativos en el proceso de aprendizaje. Esta herramienta permite medir la utilidad que proporciona el método experimental en la enseñanza de la función lineal conllevado durante la aplicación.

| Variable | Indicadores | Instrumentos | ¿Quién responde? | Valoración | Tipo de medición |
|----------------------------------|---|--------------------------|------------------------------|---|----------------------------------|
| Método experimental | Participación Responsabilidad Calidad de la interacción Roles dentro del grupo Calidad del trabajo Resolución de problemas | Rúbrica | Investigación | Excelente Muy bueno Regular Debe mejorar | Cualitativo |
| Aprendizaje de la función lineal | Comprender los elementos teóricos Resolver las funciones lineales Resolver problemas aplicando la función lineal | Pre test Pos test | Estudiante Estudiante | 100 puntos 100 puntos | Cuantitativo Cuantitativo |

Fuente: Elaboración propia, Noviembre (2020)

2.5 Alcances y límites

Esta investigación se realizó con estudiantes de Segundo básico en las secciones “A” y “B” en el Instituto Nacional de Educación Básica, Telesecundaria Pamezabal, Sololá.

2.6 Aporte

Durante la investigación se contribuyó a una nueva experiencia de conocimientos ya que de ello conocieron pasos respecto al procedimiento para la creación del problema y así mismo del resultado exacto de la operación impartida por el facilitador hasta conocieran de lo interesante de la función lineal.

A través de esta investigación se implementó el uso de nuevas técnicas y métodos de enseñanza-aprendizaje en el desarrollo del método experimental en las operaciones de la función lineal, con esto se aportó un estudio más para la base de investigación en los diferentes campos de estudio del país y del extranjero.

Fué de importancia y beneficio para la sociedad de tal manera que toda investigación son temas nuevos sin importar la carrera o facultad para elegir por cada profesional debe ser una sociedad actualizada y contribuyente en el ámbito que se desempeñe.

Para la comunidad fué de un apoyo fundamental, ya que no todos los jóvenes tienen la oportunidad de seguir sus estudios universitarios por motivos personales, pero al saber que cuentan con un profesional que se desenvuelva en su campo de estudio, no durarán en contar con su apoyo y esto beneficiará a las personas cercanas.

De la misma manera, la universidad Rafael Landívar optó de esta investigación para estudios posteriores nacionales o extranjeros que le contribuyan a las nuevas generaciones de la facultad de humanidades para que facilite a los estudiantes una metodología dinámica, fácil y productiva en el proceso del aprendizaje de la Matemática, al mejorar la calidad del rendimiento académico.

El aporte de este estudio fué contribuir al centro educativo la importancia de realizar esta investigación, que reconozcan el valor del instrumento pedagógico, puesta en práctica para obtener resultados de la enseñanza que los docentes imparten día a día para que ellos puedan valorar el aporte para el proceso didáctico y dejar un boquete para otros estudios dentro de la institución educativa.

III. MÉTODO

3.1 Sujetos

La investigación se realizó con un total de población de 47 estudiantes de Segundo grado básico distribuidos en dos secciones A con 24 escolares y B con 23 escolares del Instituto Nacional de Educación Básica, Telesecundaria, Pamezabal, Santa Lucía Utatlán, Sololá, los cuales fueron seleccionados a través de la cantidad de alumnos que tenía cada sección para obtener un resultado viable de tal forma aplicar con un grupo la estrategia y con el otro el método tradicional de enseñanza.

La mayor parte del personal de estudio es de género femenino al haber 25 mujeres, las cuales representan el 53.19% de la población de estudio y el 46.81% lo figuran 22 estudiantes de género masculino, la edad de los mismos radica entre 13 y 16 años y la mayoría de ellos son provenientes de áreas rurales.

3.2 Instrumentos

Para alcanzar los objetivos de la investigación se realizó un pre test que se conformó de tres series sobre: pre saberes, conceptualización y ejercitación. Para el control del proceso de aprendizaje de cada estudiante se elaboró una rúbrica que se utilizó para evaluar el desempeño de cada estudiante en la construcción de su conocimiento.

Se aplicó un post test-final a cada grupo de estudiantes, y se conformó de tres series. En la primera serie, se trató de subrayar enunciados de conceptos básicos de función lineal, la segunda serie se proporcionó tres ejercicios de las cuales una de ellas el estudiante tuvo que indicar en cuál de ellas es una función lineal, la tercera serie se conformó de un problema de aplicación para representar una función afín.

3.3 Procedimiento

- **Elección del tema:** se basó en la problemática, los estudiantes en su mayoría, únicamente mecaniza cierto procedimiento. Esto es evidente en el curso de matemáticas ya que pueden hallar un valor solicitado, pero no comprenden el fenómeno en sí. Por ello es importante crear herramientas que permitan un aprendizaje significativo por el cual los contenidos sean enseñados, y los estudiantes lo puedan aplicar posteriormente.
- **Elaboración de antecedentes:** se indagó esta información en bibliografía ya existente en relación al tema en páginas web, revistas digitales y tesis.
- **Fundamentación teórico:** se recopiló la información bibliográfica en libros tanto físicos como digitales y enciclopedias
- **Selección de muestra:** se realizó el proceso de selección con dos grupos, una de grupo control y una de grupo experimental y esto representa el 100% de la población.
- **Recolección de datos:** se llevó a cabo por medio de las pruebas objetivas, y de la rúbrica utilizada para evaluar el desempeño de cada estudiante.
- **Análisis y presentación de resultado:** al aplicar un pre y post test, los resultados obtenidos fueron tabulados en una computadora, en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel, así mismo que en Microsoft Word 2013. Para ser presentadas en tablas, gráficas y ser analizadas.
- **Discusión de resultados:** los resultados obtenidos mediante la metodología estadística se compararon con los antecedentes y marco teórico, para la aprobación de objetivos e hipótesis.
- **Conclusiones:** en base a los resultados obtenidos, analizados y comparados se escribieron las conclusiones que se encuentran derivadas, en función de los objetivos e hipótesis planteadas en esta investigación.

- **Recomendaciones:** se construyeron en base a las conclusiones del presente estudio.
- **Referencias bibliográficas:** se elaboró una lista de las distintas fuentes consultadas, algunas son fuentes impresas y otras virtuales: para elaborar dicha lista se inicia con el primer apellido del autor, el año, el título de la obra, el lugar de edición y el nombre de la editorial.
- **Anexos:** en este capítulo se adjuntan el pre y post test y la rúbrica utilizada para evaluar el desempeño de los estudiantes.

3.4 Tipo de investigación, diseño y metodología estadística

El tipo de investigación realizado es cuantitativo según Hernández, Fernández y Baptista (2014) mencionan que este tipo de investigación lleva varios pasos estructurados las cuales no se deben de pasar, utiliza la recolección de datos para aprobar la hipótesis, donde se obtenga como base el análisis estadístico, la medición numérica, con el fin de poder aprobar las teorías, donde se conozca la variable del ciclo de aprendizaje experiencial.

El diseño fué de tipo cuasi experimental de acuerdo con Hernández *et al.* (2014) describen que los estudios cuasi experimentales tienen igualdades en sus propósitos a los estudios experimentales, ambos prueban la existencia de la relación de dos o más variables. Los estudios cuasi experimentales (semejantes a los experimentos).

La metodología estadística utilizada es la diferencia de medias por emplear el diseño de investigación cuasi experimental, Anderson, Sweeney y Williams (2011) dan a conocer la siguiente fórmula para estadística para el análisis de los datos, en donde se hace una comparación de los sujetos al inicio o final de la investigación con el fin de obtener los resultados del antes y después de la aplicación del ciclo de aprendizaje experiencial. Para obtener resultados fiables sobre el estudio a realizar se aplicó las siguientes fórmulas al ejecutar el pre test y el pos test durante la investigación.

- Nivel de Confianza: NC= 95% $z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$

- Promedio muestral:

Evaluación final grupo experimental $\bar{X} = \frac{\sum f * x_1}{N}$

Evaluación final grupo control $\bar{Y} = \frac{\sum f * y_1}{N}$

- Desviación típica o estándar muestral:

Evaluación final grupo experimental $S_1 = \sqrt{\left(\frac{\sum f * d^2}{n}\right) - \left(\frac{\sum f * d^i}{n}\right)^2}$

Evaluación final grupo control $S_2 = \sqrt{\left(\frac{\sum f * d^2}{n}\right) - \left(\frac{\sum f * d^i}{n}\right)^2}$

- Valor estadístico de prueba Z:

$$Z = \frac{(\bar{X} - \bar{Y}) - \Delta_0}{\sqrt{\frac{(S_1)^2}{m} + \frac{(S_2)^2}{n}}}$$

IV. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el trabajo de campo acerca de El método experimental y su incidencia en el aprendizaje de la función lineal, elaborado con estudiantes de segundo básico en sus secciones “A” y “B”, en el Instituto Nacional de Educación Básica Telesecundaria Pamezabal, Santa Lucía Utatlán, Sololá en donde especifica la información adecuada obtenida de la estrategia aplicado en el trabajo de campo de dicha investigación y se demuestra de la siguiente manera.

Tabla número 1

Notas del pre test

| Sujetos | Grupo control | Grupo experimental |
|----------------|----------------------|---------------------------|
| 1 | 20 | 22 |
| 2 | 35 | 55 |
| 3 | 33 | 37 |
| 4 | 38 | 18 |
| 5 | 24 | 34 |
| 6 | 46 | 43 |
| 7 | 25 | 32 |
| 8 | 25 | 40 |
| 9 | 45 | 37 |
| 10 | 34 | 29 |
| 11 | 34 | 36 |
| 12 | 36 | 36 |

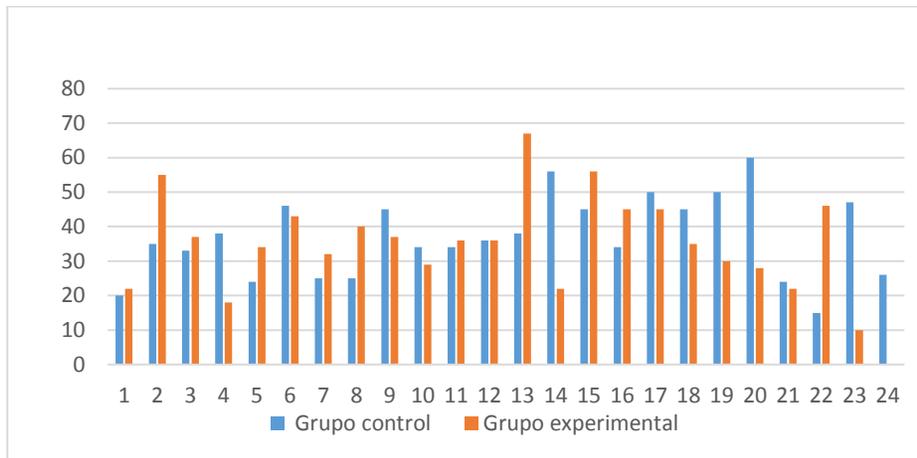
| | | |
|-----------------|-------|-------|
| 13 | 38 | 67 |
| 14 | 56 | 22 |
| 15 | 45 | 56 |
| 16 | 34 | 45 |
| 27 | 50 | 45 |
| 18 | 45 | 35 |
| 19 | 50 | 30 |
| 20 | 60 | 28 |
| 21 | 24 | 22 |
| 22 | 15 | 46 |
| 23 | 47 | 10 |
| 24 | 26 | 0 |
| promedio | 36.88 | 34.38 |

Fuente: trabajo de campo septiembre 2020

Análisis de datos: En la tabla número 1 se muestra la averiguación pertenecida de los 24 estudiantes de cada secciones, los resultados del pre test del grupo control y el grupo experimental, y se logran observar notas muy similares así como promedios que no tienen una gran diferencia entre ambas secciones ya que los efectos obtenidos fueron de la evaluación diagnostica que los estudiantes realizaron de acuerdo a su conocimientos previos. En el grupo control se obtuvo un promedio de 36.88 y en grupo experimental un promedio de 34.38 de 100 puntos. Esto nos indica que los dos grupos tenían características similares y no hay un grupo con mayor nota que otro con una diferencia de 2.5 puntos promedio.

Gráfica número 1

Comparación de notas pre test



Fuente: elaboración propia Noviembre 2020

En la gráfica número 1 se muestran las notas comparativas del grupo control y el grupo experimental, donde se puede observar que la mayoría de estudiantes tienen notas parejas, por lo que no hubo una diferencia marcada en ambos grupos al inicio del estudio.

Tabla número 2

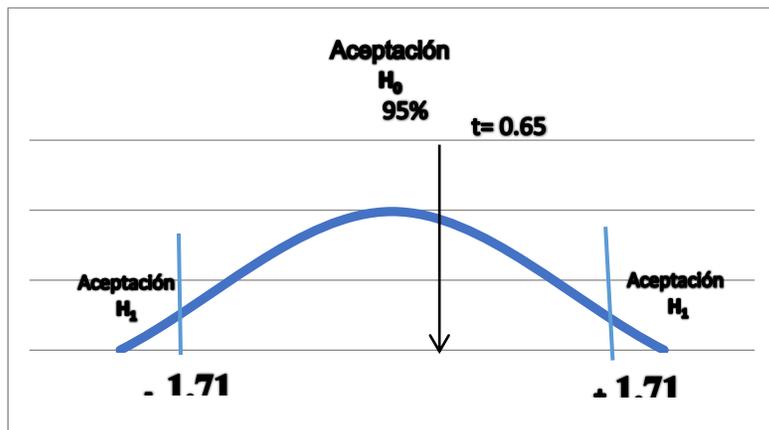
Resumen estadístico

| | Grupo control | Grupo experimental |
|--------------------------------------|---------------|--------------------|
| Media | 36.875 | 34.375 |
| Varianza | 137.85 | 219.20 |
| Desviación estándar | 11.74 | 14.80 |
| Observaciones | 24 | 23 |
| Estadístico t | 0.6590 | |
| Valor crítico de t (una cola) | 1.7138 | |

Fuente: elaboración propia Noviembre 2020

En la tabla número 2 se muestra un resumen estadístico con las notas obtenidas en pre test del grupo control y el grupo experimental. El promedio del grupo control es de 36.88 puntos de 100 puntos y el del grupo experimental es de 34.37 de 100 puntos, y esto indica que los dos grupos tenían características parejas al inicio del experimento, el valor de la varianza es de 137.85 en el grupo control y 219.20 en el grupo experimental, obtener la desviación estándar de cada grupo, la cual se obtiene con la raíz cuadrada del resultado de la varianza, con relación a observaciones existe un equilibrio en ambas partes la cual es de 24 en ambas secciones, el dato estadístico t es de 0.6590 y en la última fila de la tabla muestra los que es el valor crítico de t (una cola) es de 1.7138, por lo tanto se describe en la gráfica de 3 que se refiere a la campana de gauss.

Gráfica número 2
Campana de Gauss



Fuente: elaboración propia Noviembre 2020

En la gráfica número 2 está simbolizada la campana de gauss, en donde muestra el valor estadístico $t = 0.65$, y el valor crítico es de -1.71 , por lo que no hay una diferencia estadística entre los dos grupos.

Tabla número 3

Notas del pos test

| Sujeto | Grupo control | Grupo experimental |
|---------------|----------------------|---------------------------|
| 1 | 45 | 85 |
| 2 | 50 | 70 |
| 3 | 50 | 75 |
| 4 | 55 | 65 |
| 5 | 40 | 65 |
| 6 | 63 | 70 |
| 7 | 50 | 65 |
| 8 | 60 | 87 |
| 9 | 70 | 70 |
| 10 | 60 | 75 |
| 11 | 47 | 66 |
| 12 | 45 | 80 |
| 13 | 70 | 75 |
| 14 | 65 | 75 |
| 15 | 60 | 83 |
| 16 | 55 | 63 |
| 17 | 65 | 70 |
| 18 | 60 | 85 |

| | | |
|-----------------|-------|-------|
| 19 | 65 | 85 |
| 20 | 64 | 70 |
| 21 | 50 | 65 |
| 22 | 48 | 70 |
| 23 | 55 | 62 |
| 24 | 65 | 0 |
| promedio | 59.87 | 71.91 |

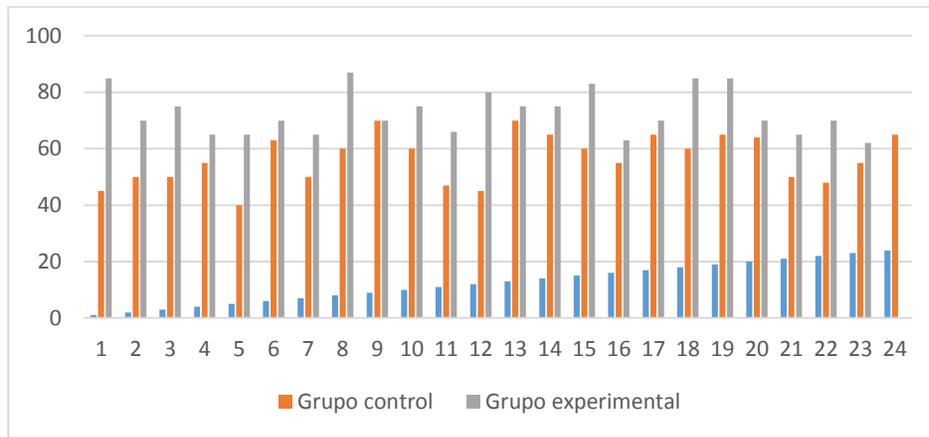
Fuente: trabajo de campo Septiembre 2020

En la tabla número 3 se muestra la información correspondida de los 24 sujetos de las dos secciones, los resultados del pos test del grupo control y el grupo experimental, y se pueden observar que en el grupo experimental obtuvo mayores notas así como en promedio ya que respecto al grupo control tienen una diferencia de 12.04 pero significativamente ya que los resultados obtenidos fueron de la evaluación objetiva final que los estudiantes realizaron de acuerdo a las clases trabajadas.

En el grupo control se obtuvo un promedio de 59.87 de 100 puntos y en el grupo experimental un promedio de 71.91 de 100 puntos. Esto nos indica que en el grupo experimental tuvieron mayor promedio al grupo control se trabajó de manera tradicional y en el grupo experimental se trabajó de manera estratégica, cual se ve que los estudiantes del grupo experimental aprendieron mejor.

Gráfica número 3

Comparación de notas pos test



Fuente: elaboración propia octubre 2020

En la gráfica número 3 se demuestran las notas del grupo control y el grupo experimental, donde se puede observar que la mayoría de estudiantes del grupo experimental obtuvieron un mejor resultado positivo en la variable técnica, para mejorar las notas y obtener un aprendizaje significativo.

Tabla número 4

Resumen estadístico

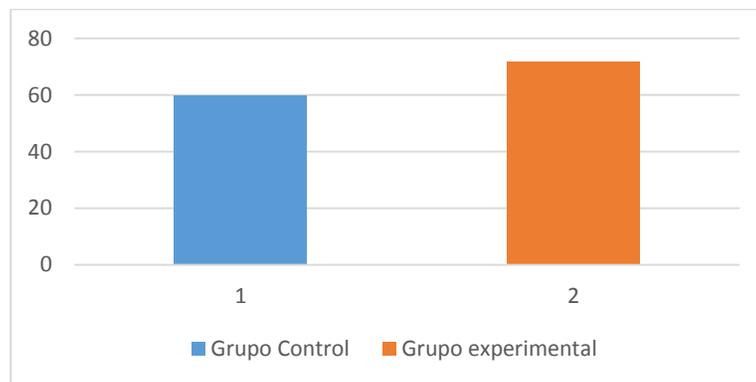
| | Grupo control | Grupo experimental |
|--------------------------------------|---------------|--------------------|
| Media | 56.54 | 69.83 |
| Varianza | 72.86 | 280.92 |
| Observaciones | 24 | 23 |
| Desviación estándar | 8.53 | 16.76 |
| Estadístico t | 3.3459 | |
| Valor crítico de t (una cola) | 1.7138 | |

Fuente: trabajo de campo Noviembre 2020

En la tabla número 4 se enseña un resumen estadístico con las notas logradas en pos test del grupo control y el grupo experimental. El promedio del grupo control es de 59.87 de 100 puntos y el del grupo experimental es de 71.91 de 100 puntos, y esto muestra que consta diferencias en el momento de aplicar el método, que a pesar de ser pequeña es significativa, en la cual da a conocer la segunda fila de la tabla el valor de la varianza es de 72.86 en el grupo control y 280.92 en el grupo experimental, y lograr la desviación estándar de cada grupo, el cual se efectúa con la raíz cuadrada del dato de la varianza, con relación a observaciones existe una diferencia respecto al grupo control es de 8.53 mientras que el grupo experimental es de 16.76 , en el dato estadístico t es de 3.3459, con lo que se acepta la hipótesis H1 que dice que existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05, en la última fila de la tabla muestra los que es el valor crítico de t (una cola) es de 1.7138, por lo tanto se describe en la gráfica de 3 que se refiere a la campana de gauss.

Gráfica número 4

Comparación de promedios

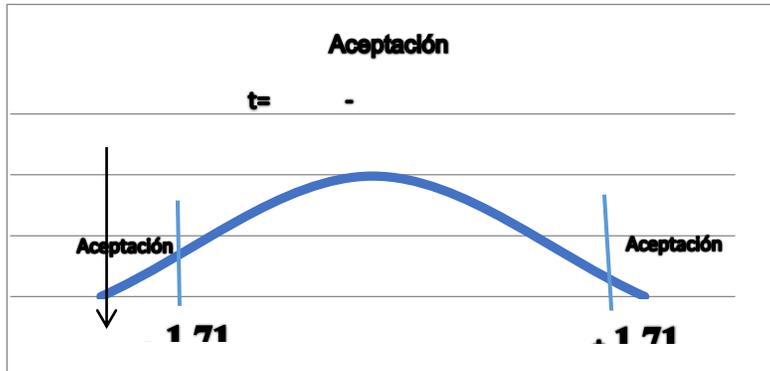


Fuente: elaboración propia Noviembre 2020

En la gráfica siguiente se muestra la diferencia que existe en el promedio total del pos test, tanto del grupo control como del grupo experimental, existe un avance significativo en la aplicación del método experimental en el aprendizaje de la función lineal, por lo tanto tiene una diferencia de 12.04 puntos promedio, mencionar que la calificación mínima para aprobar es de 60 y la cantidad máxima es de 100 puntos.

Gráfica número 5

Campana de gauss



Fuente: elaboración propia Noviembre 2020

En la gráfica número 5 se observa la campana de Gauss, que muestra el estadístico $t = -3.34$ que es menor al valor absoluto del valor crítico de -1.71 , por lo que aprueba la hipótesis H_1 que dice: existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05 , cuando se compara el aprendizaje de la función lineal antes y después de aplicar el método experimental, y se rechaza la hipótesis H_0 .

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Las dificultades que los estudiantes presentan en el aprendizaje y aplicación de los conocimientos relacionados con las funciones lineales son muchas; por un lado la falta de innovación docente en cuanto a las estrategias, medios y recursos para enseñanza de los mismos, y por otro, la falta de disposición adecuada de un considerable porcentaje de la población estudiantil. Sumadas estas dos variables se desemboca en un aprendizaje mediato que carece de significado y aplicación para los estudiantes y en una frustración creciente para los docentes. Ante esta perspectiva surge la posibilidad adecuar el método experimental para mejorar el aprendizaje de los y las estudiantes en su entorno que sean capaces de llevar a la práctica sus conocimientos. En esta ocasión se realizó un trabajo de investigación titulada: El método experimental y su incidencia en el aprendizaje de la función lineal, cuyo objetivo fue verificar la incidencia del método experimental en el aprendizaje de la función lineal, después de realizar el respectivo trabajo de campo y tabular los resultados encontrados se tiene el siguiente análisis:

Sáez (2018) define el aprendizaje como un proceso en el que se asimila información y como resultado se obtiene cambios en el comportamiento, este cambio es relativamente producto de la práctica o de la experiencia, pero la experiencia es lo fundamental en cuanto el aprendizaje de la función lineal. Para determinar que un aprendizaje es firme se debe responder a las necesidades que el alumno presente, además de ello es vital que los estudiantes estén preparados a aprender, es decir que deben estar listos y dispuesto a instruirse.

En consideración a lo anterior se procedió a llevar a cabo el trabajo de campo, en cual, en su primera fase consistió en una prueba diagnóstica cuya finalidad era medir el nivel de conocimientos de los estudiantes en relación al tema de la función lineal con 2 grupos, y se dividieron en grupo control y grupo experimental como resultado de la prueba en mención se obtuvieron los resultados siguientes.

Como estrategia de la investigación se administró un pre test en ambos grupos que pretendía evaluar los conocimientos previos de los estudiantes con relación al tema de la función lineal. Al tabular los resultados se obtuvo un promedio de 36.88 puntos por parte del grupo control y un 34.38

del grupo experimental. Cabe mencionar que de los 24 estudiantes del grupo control solamente 1 obtuvo 60 de 100 que sería la nota mínima para ganar mientras en el grupo experimental estuvieron debajo de los 60 puntos. Estos resultados en parte son considerables porque los estudiantes desconocían del tema porque es nuevo para ellos y por otra parte existen docentes que en grados anteriores no les dieron alguna introducción como mínimo el plano cartesiano y tristemente no manejan el área de matemática tienden a presentar este tipo de dificultades por parte del estudiante y pone en evidencia que en la mayoría de los casos, han venido siendo orientados sin que dentro de la estrategia docente utilicen ninguna metodología.

Sin embargo, luego del trabajo de campo, los estudiantes son evaluados de nuevo al respecto y en esta ocasión los resultados se invirtieron logrando que del grupo experimental que es lo que se realiza en esta investigación que de veintitrés de los evaluados pasaron del punteo mínimo. Lo anterior implica la consecución del tercer objetivo específico es medir los resultados del aprendizaje de la función lineal con ambos grupos.

Asimismo se preguntó a los evaluados del grupo experimental con respecto al uso y beneficio del empleo del método experimental en el aprendizaje de la función lineal, a lo que 17 estudiantes opinaron que dicha metodología podría incrementar el aprendizaje, mientras que cinco negaron su posible eficacia. Lo anterior puede comprenderse de dos forma diferentes: como primer punto quienes suponen beneficios y no lo hacen con honestidad si tienen conocimiento del método experimental, sino más bien solo suponen que la innovación metodológica podría generar cambios instantáneos; por otro lado, quienes niegan el beneficio lo hacen también en función del desconocimiento de la metodología y no basados en antecedentes que fundamenten su respuesta. En base a lo anterior se contrasta con los resultados obtenidos en el pos test realizada después de la sugestión a la implementación del método experimental en la cual acentúa el hecho que veintitrés estudiantes se pronuncien que fue efectiva, luego de haber comprobado sus beneficios, frente a uno que se opone a la utilización de esta metodología podría ser fruto de no haber logrado implementarlos en su proceso de aprendizaje.

Sánchez (2016) menciona que la intervención en el aula posibilitaría la constitución de los objetos mentales variable y dependencia, fundamentales en la comprensión del concepto función

lineal, a partir de la adaptación e implementación de un conjunto de tareas contextualizadas, en las cuales se utilizan distintas representaciones asociadas a dicho concepto. En la cual se puede notar que al momento de obtener los resultados del pre test de ambos grupos, se puede decir que las dos secciones tenían características similares y no hay un grupo con mayor nota que otro a diferencia que la sección A tenía un aumento de apenas un 2.5, el valor crítico es de -1.71 y el valor estadístico es de $t= 0.65$ Los resultados son comprensibles ya que después de haber tenido la cercanía con docentes del centro educativo, comentaban que no contaban con un docente permanente en el área de matemática y a esto se debe el problema de no tener dominio y conocimiento previo del tema o muchas veces el docente deja a lado las bases conceptuales que los sustentan, creando con ello vacíos que luego se convierten en obstáculos significativos para el aprendizaje y dominio de temas más profundos que implican el uso de la función lineal y la culpa no viene del estudiante sino del docente por no tener conocimiento matemático repercute en el aprendizaje del estudiante.

García (2018) en el Artículo El método experimental profesional en el proceso de enseñanza-aprendizaje es necesario la realización de un estudio sobre la resolución de problemas experimentales y por otra la profesionalización del contenido de la enseñanza, desde problemas experimentales de contenido profesional y apuntan a realizar cambios en el proceso de enseñanza. Aplicar y facilitar el aprendizaje matemático principalmente en la función lineal la cual apoya a manipular las variables y experimentación por medio de la observación, manipulación ya que motiva al estudiante a continuar con su aprendizaje. En el caso de este estudio, como herramienta para recabar información acerca de los conocimientos que los estudiantes poseían sobre la función lineal les fue aplicado un pre test conformado en la primera serie sobre ocho enunciados para subrayar la respuesta correcta de conceptos básicos que un estudiante debe poseer sobre la función lineal, y en la segunda serie de tres ejercicios para su solución y una última serie sobre un problema de aplicación. Los resultados obtenidos en ambos grupos pusieron de manifiesto el efecto que no tenían mucho dominio e ideas básicas de las relaciones numéricas implicadas. La calificación más alta por parte del grupo control fue de 60 puntos, frente a la más baja de 15 puntos y en el grupo experimental la calificación más alta fue de 67 puntos, frente a la más baja de 10 puntos. Al ser analizados, los resultados demuestran que los estudiantes no alcanzan el perfil mínimo esperado en esta área del conocimiento. Más complejo aún sería si el resultado hubiese sido si los estudiantes

ya hubieran tenido previo conocimiento del contenido. Cabe añadir, que varias de las respuestas correctas fueron solo de subrayadas sin saber sus definiciones.

Florián (2016) menciona que la aplicación del programa Ciencia divertida basado en el método experimental, mejora la actitud científica sobre el mundo físico y conservación del medio ambiente con el objetivo de medir cantidades y cualidades. Como estrategia de la investigación se gestionó un pos test que pretendía evaluar los conocimientos adquiridos tanto como en el grupo experimental que se trabajó con el método experimental y el grupo control que se trabajó de manera tradicional en estudiantes con relación al tema de la función lineal. Al tabular los resultados se obtuvo un promedio de 59.87 puntos por parte del grupo control y con la calificación más alta de 70 puntos frente a la más baja de 40 puntos mientras que en el grupo experimental en promedio fue de 71.91 puntos con la calificación más alta de 87 puntos frente a la más baja de 62 puntos. Estos resultados son significativos, por tal razón de que en el pre test en el grupo experimental tuvo menor promedio pero en el post test aumentó a pesar que la mayoría de ellos no contaban con un celular o una computadora por tal motivo de que viven en áreas rurales aunque hubo un poco de dificultad pero al ver el resultado es satisfactorio, lo más importante fue el uso de métodos y herramientas para que los estudiantes mejoraran su aprendizaje, construyeran su propio conocimiento y se hayan preparada para nuevos retos dentro la materia y en la vida.

Pérez, Galán y Quintanal (2012) definen que el método experimental radica de ser una síntesis de observación y razonamiento, de deducción e inducción, de análisis y síntesis, sobre un método científico, de estructura válida para toda la ciencia, la solución de los problemas específicos de cada una se abordan mediante técnicas específicas particulares, que dependen del desarrollo de cada campo del saber, aunque algunas de ellas, por su amplia aplicación, valgan varios de tales campos. En el resumen estadístico se puede notar que existe diferencia entre ambos grupos al momento de aplicar el método experimental, aunque es pequeña pero es significativa en el dato estadístico t es de -3.34, con lo que se acepta la hipótesis H_1 que dice que existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05, en la última fila de la tabla muestra los que es el valor crítico de t (una cola) es de 1.71. Estos resultados son aceptados, cognitivo y efectivo ya que se logra obtener una diferencia por parte del grupo experimental y dando a conocer que con el método experimental los estudiantes, realizan una síntesis de observación y razonamiento, de deducción e

inducción, de análisis y síntesis para que los estudiantes obtengan un mayor resultado de acuerdo a la experimentación y demostración para tener un mejor aprendizaje.

Otro de los instrumentos que se utilizó fue la Rúbrica, para evaluar el desempeño de cada uno de los estudiantes que participaron, en la cual se encuentra en anexos de la tesis presentada, ya que permitió la revisión de los indicadores al final del aprendizaje en el grupo experimental, su nivel de logro y puntuación total.

Al analizar los resultados obtenidos por la prueba T de Student, se alcanza determinar que si existe diferencia estadísticamente significativa del grupo de estudiantes que si se aplicó el método experimental, el cual fue el grupo experimental, con respecto al grupo control no se aplicó ninguna herramienta del tal manera el trabajo fue de manera monótona. Por lo tanto se demostró que al utilizar el método experimental en actividades matemáticas fortalece el aprendizaje en los estudiantes, en la cual se observa en la gráfica número 5 la campana de Gauss, que muestra el estadístico $t = -3.34$ que es mayor al valor absoluto del valor crítico de -1.71 , lo cual se rechaza la hipótesis nula (H_0), que dice no existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05 , cuando se compara el aprendizaje de la función lineal antes y después de aplicar el método experimental y se acepta la hipótesis alternativa o de investigación (H_1), que dice existe diferencia estadísticamente significativa al 0.05 , cuando se compara el aprendizaje de la función lineal antes y después de aplicar el método experimental. Con lo que se cumple con el objetivo general y se aprueba la hipótesis.

VI. CONCLUSIONES

Se presentan las conclusiones de la investigación sobre la incidencia del método experimental en el aprendizaje de la función lineal en el Instituto Nacional de Educación Básica Telesecundaria Pamezabal, Santa Lucía Utatlán, municipio de Sololá.

- Se logró establecer que la aplicación del método experimental si contribuye en el aprendizaje de la función lineal, esto de la comparación de la media aritmética sometida en una prueba T-Student en los momentos, antes y después del desarrollo de la actividad.
- El método experimental ayuda que los estudiantes vean de una forma diferente el proceso matemático con la función lineal, también los hace competitivos ante sus compañeros para visualizar los diferentes tipos de funciones para resolverlos.
- De acuerdo a los resultados que se lograron en la investigación, se obtuvo que el método experimental si fortalece el proceso de aprendizaje.
- La implementación del método experimental pudo concluirse que la mejoría de los integrantes del grupo experimental fue buena, a diferencia del grupo control que fue poca la diferencia en la media de un 13.29 en el post test del grupo experimental respecto a su rendimiento.
- Para dar respuesta a la pregunta de investigación se puede argumentar que el método experimental contribuye de manera positiva e innovadora, lo que genera interés entre los estudiantes.
- Se confirmó la importancia del uso del método experimental para enseñar la función lineal, por lo que se demuestra que dicha metodología es de gran ayuda educacional conformándose así; en el post test el grupo control disminuyo con un 59.87 punteo promedio en comparación en el pres test fue mayor su resultado, mientras en el grupo experimental fue menor el resultado y en el pos test aumentó con 71.91 punteo promedio por ello existe una diferencia

de 12.04 puntos mayor en promedio el grupo experimental, esto quiere decir que ha sido efectiva la implementación de la metodología y satisfactoria.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda a la institución investigada:

- Utilizar herramientas que ofrece la tecnología e involucrar a los estudiantes en la participación y manejo de las mismas para el futuro les pueda facilitar su manejo.
- El método experimental es una metodología para la enseñanza de la función lineal, fortalece la parte teórica y práctica de los temas.

2. Se recomienda los docentes del área de Matemáticas:

- Facilitar el aprendizaje de las Matemáticas mediante metodologías, estrategias y técnicas porque de ello depende el progreso del estudiante.
- Insistir de manera continua en la búsqueda de nuevas estrategias y actividades que contribuyan al desarrollo de realizar síntesis de observación y razonamiento, de deducción e inducción, de análisis y síntesis así poder aprovechar de los recursos y el material propio del entorno.
- ir más allá del conocimiento y que les ayude a: resolver problemas en la vida cotidiana.
- Realizar actividades donde el estudiante pueda hacer uso correcto de las plataformas virtuales ya que es muy imprescindible tener el dominio para llevar el aprendizaje de una buena forma de comunicación de docente y estudiante en el presente y futuro.

3. Se recomienda a los estudiantes:

- Reflexionar sobre la importancia que el aprendizaje de las Matemáticas tiene y tendrá en sus vidas.

- La ejecución del método experimental en el aula debe ser siempre con un objetivo específico a cumplirse, debe planificarse el cumplimiento de por lo menos una competencia en el estudiante a través de los procedimientos de esta metodología.

VIII. REFERENCIAS

- Arévalo, D., Zambrano, M. y Chappe, A. (2012). *Introducción a las matemáticas*. (21^a.ed.). Bogotá, Colombia: Politécnico Granacolombiano.
- Anderson, D., Sweeney, D. y Williams, T. (2011). *Estadística para negocios y economía*. (11^a.ed.). México: Cengage Learning.
- Castañeda, A. (2019). Dispositivos móviles para el estudio de las funciones lineales. *Revista Científico Pedagógico*, 46, 94-110. Recuperado de <https://atenas.reduniv.edu.cu/index.php/atenas/article/view/472>
- Calderón, R. (2017). *Logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica con el apoyo del GeoGebra*. (Tesis de Maestría). Recuperada de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27378/1/Tesis.pdf>
- Covelo, L. (2019). *Matemática 2*. Argentina: Maipue.
- Cantú, I. [Idalia], Haussler, E. [Ernest], Paul, R. [Richard], y Wood, R. [Richard]. (2015). *Precálculo*. (12^a.ed.). México: Pearson.
- Florián, N. (2016). *Aplicación del programa “ciencia divertida” basado en el método experimental para mejorar la actitud científica en el componente mundo físico y conservación del medio ambiente*. (Tesis de Maestría). Recuperada de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2282>

García, L., López, F., Moreno, G. y Garcell, C (2018). El método experimental profesional en el proceso de enseñanza- aprendizaje de la Química general. *Revista cubana de Química*, 30, 328-345. Recuperado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S222454212018000200013&lng=es&nrm=iso

García, V. y Gorbalan, I. (2017). *Método experimental en el desarrollo de la actitud científica*. (Tesis Licenciatura). Recuperada de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/9072>

García, V. y Serrano, P. (2014). *Diseños experimentales de series temporales*. Madrid, España: UNED. Recuperado de https://books.google.es/books?id=TsLOAgAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Huircan, M. y Carmona, K. (2013). *Guía de aprendizaje N° 5: Geometría*. Chile: Ministerio de Educación. Recuperado de <http://centroderecursos.educarchile.cl/bitstream/handle/20.500.12246/3176/201404141138060.GuiaN5MatematicaICiclodeEM.pdf?sequence=1>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista M. (2014). *Metodología de la investigación*. (6ª.ed.). México: Mc Graw Hill.

Ibarra, D. (2015). *Estudio de un método experimental en la determinación de esfuerzos en celosías simples para su comparación en métodos analíticos*. (Tesis de Ingeniería). Recuperada de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/20105>

Larson, R. y Falvo, D. (2012). *Precálculo* (8ª. ed.). México: Cengage Learning. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/rafaellandivar/titulos/93214?prev=as>

Marradi, A. (2013). Método experimental, métodos de la asociación y otros caminos de la ciencia. *Revista Paradigmas*, 5, 11-38. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4531572>

Medal, T., Herrera, R., y Cruz, A. (2017). La vida es una función: unidad didáctica sobre funciones lineales y cuadráticas. *Revista Universidad y Ciencia*, Vol. 7 núm. 11. Recuperado de <https://doi.org/10.5377/uyc.v7i11.2036>

Murillo, J. (2010). Método de enfoque experimental. *Revista Universidad Autónoma de Madrid*, Vol. 30. Recuperado de <http://www.postgradoune.edu.pe/pdf/documentos-academicos/ciencias-de-la-educacion/10.pdf>

Ministerio de educación. (2019). *Guía para el docente de matemáticas*. (2 ed.). Guatemala: Recuperado de www.mineduc.gob.gt

Ortiz, F. [Francisco], Ortiz, F. [Fernando] y Ortiz, F. [Francisco José]. (2015). *Matemáticas 4*. (2ª.ed). México: Patria.

Ocaña, J. (2010). *Mapas mentales y estilos de aprendizaje*. San Vicente: Ecu

Pérez, R., Galán, A. y Quintanal, J. (2012). *Métodos y diseño de investigación en educación*. Madrid, España: UNED. Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=FgUrIgmGEj4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Robalino, M. (2013). *Proyecto formativo por competencias y su influencia en la enseñanza de funciones lineales*. (Tesis de docencia superior). Recuperada de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/5281/3/Mg.DM.1853.pdf>

Ramírez, D. (2011). *El método científico y nutrición: guía práctica*. Colombia: e-book. Recuperado de http://bdigital.unal.edu.co/4682/1/METODO_CIENTIFICO_Y_NUTRICION-DRAMIREZ_DE_PE%C3%91A-2011.pdf

Ramírez, E. (2010). *Introducción a la psicología: método experimental*. España: Universidad de Jaén. Recuperado de <http://www4.ujaen.es/~eramirez/index.htm>

Rodríguez, D. (2019). *Método experimental: características, etapas y ejemplos*. Sevilla, España. Lifeder. Recuperado de <https://www.lifeder.com/metodo-cientifico-experimental/>

Ruiz, J. (2015). *Matemática 4 Precálculo: funciones y aplicaciones*. (2ª.ed.). México: Grupo Patria.

Sánchez, D. (2016). *Conceptualización de la función lineal y afín: una experiencia en el aula*. (Tesis de docencia superior). Recuperada de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/4047/1/S%C3%A1nchezPe%C3%B1aDianaMarcela2016.pdf>

Sáez, J. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. España. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=fGVgDwAAQBAJ&lpg=PP1&dq=estilos%20de%20aprendizaje%20pdf&hl=es&pg=PT23#v=onepage&q&f=false>

a. m

b. p

c. k

6. Tiene una relación entre dos variables, independiente y dependiente

a. Ecuación

b. Función

c. Plano cartesiano

7. Representa la inclinación de la recta respecto al eje x , por lo que se puede encontrar el ángulo α

b. Variables

b. Recta vertical

c. Pendiente

8. Tiene la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$

c. Función Lineal

b. Función cuadrática

c. Función identidad

SEGUNDA SERIE (Valor 36 puntos) 12 puntos c/u

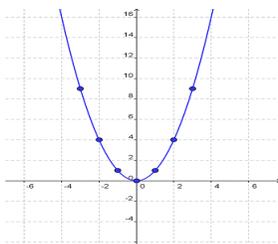
Instrucciones: a continuación, se presentan tres ejercicios de función lineal en la cual debe resolverlo conforme a lo que se le indica, dejar constancia de su procedimiento.

1. Resolver la siguiente función lineal

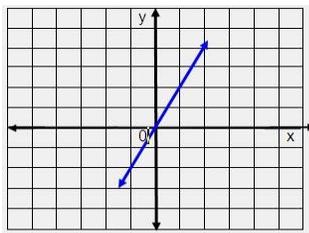
$$f(x) = 2x + 2$$

2. Indique cuál de las dos gráficas corresponde a una función lineal

a)



b)



3. Construir su tabla de valores y dibujar la gráfica respectiva.

$$y = 2x$$

TERCERA SERIE (valor 16 puntos)

Instrucciones: a continuación, se describe un problema de aplicación de la función lineal.

Resuélvalo y deje constancia del procedimiento.

Representa la función lineal de la siguiente ecuación:

$$y = x + 2$$

**EVALUACIÓN FINAL APLICADA A SEGUNDO BÁSICO EN SUS SECCIONES
A Y B**



**Instituto Nacional de
Educación básica
TELESECUNDARIA,
Pamezabal
Aldea Pamezabal Central
Santa Lucía Uatlán, Sololá**

Ciclo escolar 2020

Matemática

2do. Básico

Evaluación Pos test

Punteo _____

Sección _____

Valor 100 puntos

Apellidos y nombres:

Fecha _____

PRIMERA SERIE: (valor 48 puntos) 6 puntos c/u

Instrucciones: a continuación, se describen una serie de Enunciados. Subraye la respuesta correcta.

1. Tipo de función definida como una recta

a. Lineal

b. Ecuación

c. Pendiente

2. La fórmula $f(x) = a \cdot x + b$ tiene una estructura particular que la diferencia de las demás funciones.

a. Constante

b. Polinómica

c. Lineal

3. Una función lineal es una función algebraica de:

a. 1° grado

b. 2° grado

c. 3° grado

4. Ecuación de la forma $f(x) = a \cdot x + b$

a. Función racional

b. Función Lineal

c. Función constante

5. Cuyos términos son sumados de la forma ax^n , donde n es un entero no negativo.

a. Función polinómica

b. Función identidad

c. Función

racional

6. Tiene una relación entre dos variables, independiente y dependiente

a. Ecuación

b. Función

c. Plano cartesiano

7. Representa la inclinación de la recta respecto al eje x, por lo que se puede encontrar el ángulo α

a. Variables

b. Recta vertical

c. Pendiente

8. Es una recta a la cual se aproxima la curva indefinidamente la distancia entre ambas es cada vez menor conforme aumentan $[x]$ o $[y]$.

a. Recta

b. parábola

c. Asíntota

SEGUNDA SERIE (Valor 36 puntos) 12 puntos c/u

Instrucciones: a continuación, se presentan tres ejercicios de función lineal en la cual debe resolverlo conforme a lo que se le indica, dejar constancia de su procedimiento.

1. Resolver la siguiente función lineal

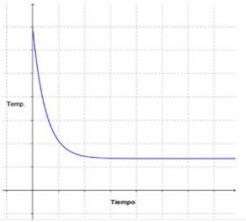
$$f(x) = 5x + 2$$

2. Calcular la pendiente de la siguiente ecuación

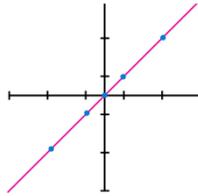
$$3y = 4x + 5$$

3. Indique cuál de las dos gráficas corresponde a una función lineal y explique del porque

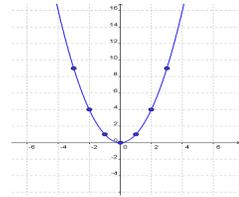
a)



b)



c)



TERCERA SERIE (valor 16 puntos)

Instrucciones: a continuación, se describe un problema de aplicación de la función lineal.

Resuélvalo y deje constancia del procedimiento.

Representa la función afín de la siguiente ecuación:

$$y = 2x - 1$$



RUBRICA APLICADA PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DE CADA ESTUDIANTE DE SEGUNDO BÁSICO EN SUS SECCIONES A Y B

Instituto Nacional de Educación Básica TELESECUNDARIA, Pamezabal

Segundo Básico Secciones A y B

Rúbrica para evaluar el desempeño del estudiante

| Criterios/indicadores de logro | Niveles de desempeño | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------|----------------|---------------------|
| | Excelente | Muy Bueno | Regular | Debe mejorar |
| Interés | | | | |
| Participación | | | | |
| Responsabilidad | | | | |
| Calidad de la interacción | | | | |
| Calidad del trabajo | | | | |
| Resolución de problemas | | | | |

Director

Docente de planta

Profesor