UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA

TESIS

MICROSOFT EXCEL PARA EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PATABAMBA, CHALLHUAHUACHO – 2023

PRESENTADO POR:

Br. JOSE LUIS CUSI IMATA

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA: ESPECIALIDAD MATEMÁTICA Y FÍSICA.

ASESOR:
Dr. PEPE QUISPE CCAMA

CUSCO – PERÚ

2026

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el **Asesor** Dr. PEPE QUISPE CCAMA quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: MICROSOFT EXCEL PARA EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PATABAMBA, CHALLHUAHUACHO - 2023

Presentado por: JOSE LUIS CUSI IMATA DNI N° 72304305;

presentado por: ..... DNI N°: .....

Para optar el título Profesional/Grado Académico de LICENCIADO EN EDUCACIÓN SECUNDARIA: ESPECIALIDAD MATEMATICA Y FÍSICA

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del ***Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC*** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 9 **%.**

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 10 de JUNIO de 2026

Firma

Post firma Dr. PEPE QUISPE CCAMA

Nro. de DNI 40233973

ORCID del Asesor 0000-0002-6398-1673

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259:599142406

José Luis Cusi Imata

MICROSOFT EXCEL PARA EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO DE LA INSTITUCI...

Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::27259:599142406

Fecha de entrega
10 jun 2026, 10:00 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
15 jul 2026, 2:48 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
10-06-2026-JOSÉ LUIS CUSI IMATA_TESIS.pdf

Tamaño del archivo
4.9 MB

106 páginas

18.936 palabras

108.191 caracteres

9% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Trabajos entregados
- Fuentes de Internet
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

0% Fuentes de Internet
9% Publicaciones
0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A Dios quien es mi guía día a día. A mis queridos padres quienes con su esfuerzo y mucho amor me han motivado a alcanzar este objetivo. A todos mis familiares, amig@s por su apoyo incondicional en todo el tiempo de mi formación personal y profesional.

AGRADECIMIENTO

Manifiesto mi gratitud a Dios, por la sabiduría que me proporciona para alcanzar el objetivo que tengo planeado.

A la UNSAAC-Facultad de Educación, Escuela Profesional de Educación Filial Espinar, por acogerme durante mi vida académica.

Igualmente, expreso mi agradecimiento al Dr. Pepe Quispe Ccama, que con su conocimiento, orientación, experiencia y recomendaciones potenciaron este trabajo de investigación.

Así mismo a las todas las personas, amigos, compañeros y docentes que con sus motivación y ánimos me acompañaron en este trayecto de mi investigación.

El tesista.

ÍNDICE

Pág.

DEDICATORIA i

AGRADECIMIENTO ii

ÍNDICE iii

Índice de tablas vii

Índice de figuras viii

RESUMEN ix

ABSTRACT x

INTRODUCCIÓN xi

CAPÍTULO I 13

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 13

1.1. Ámbito y localización geográfica de investigación 13

1.2. Descripción de la realidad problemática 14

1.3. Formulación del problema 17

1.3.1. Problema general 17

1.3.2. Problemas específicos 17

1.4. Justificación 17

1.4.1. Justificación teórica 17

1.4.2. Justificación práctica 18

1.4.3. Justificación metodológica 18

1.5. Formulación de objetivos 19

1.5.1. Objetivo general 19

1.5.2. Objetivos específicos 19

CAPÍTULO II 20

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL 20

2.1. Marco teórico 20

2.2. Programa Microsoft Excel 20

2.2.1. Breve historia del Microsoft Excel 20

2.2.2. Definición del programa Excel 21

2.2.3. Uso de Microsoft Excel 25

2.2.4. Gestión de datos con Excel 27

2.2.5. Aprendizaje del Microsoft Excel 27

2.2.6. Interfaz y características del Excel 29

2.3. Aprendizaje de la función lineal 34

2.3.1. Tipología del aprendizaje 35

2.3.2. Competencias y capacidades del área de matemática 36

2.3.3. Competencia: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio 38

2.3.4. Dimensiones para el aprendizaje de funciones lineales 38

2.3.5. Función lineal 40

2.3.6. Plano cartesiano 40

2.3.7. Definición de función 41

2.3.8. Dominio y rango de una función 43

2.3.9. Funciones reales 45

2.3.10. Funciones afines y lineales con la misma pendiente 46

2.3.11. Ecuaciones de la recta 46

2.4. Marco conceptual 49

2.5. Antecedentes de la investigación 51

CAPÍTULO III 59

HIPÓTESIS Y VARIABLES 59

3.1. Hipótesis 59

3.1.1. Hipótesis general 59

3.1.2. Hipótesis específicas 59

3.2. Identificación de variable 59

3.2.1. Operacionalización de variables 60

CAPÍTULO IV 62

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN 62

4.1. Enfoque 62

4.2. Tipo 62

4.3. Nivel 62

4.4. Diseño 63

4.5. Población y muestra 63

4.6. Técnicas e instrumenzxtos de investigación 64

4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos 65

CAPÍTULO V..... 67

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 67

5.1. Análisis e interpretación de los resultados de la investigación 67

5.1.1. Resultados descriptivos de los datos..... 67

5.1.2. Resultados inferenciales de los datos..... 72

Conclusiones 81

Recomendaciones 82

Bibliografía 83

Índice de tablas

Tabla 1 Comparación de calificaciones obtenidas en reconocimiento y gráfica de la función lineal obtenidas en pretest y postest 67

Tabla 2 Comparación de calificaciones en comprensión de la pendiente e intercepto-Y 68

Tabla 3 Comparación de calificaciones en el reconocimiento y gráfica de la función lineal 70

Tabla 4 Comparación de calificaciones obtenidas en el aprendizaje de funciones lineales 71

Tabla 5 Prueba de Normalidad 72

Tabla 6 Estadísticos descriptivos de reconocimiento y gráfica de la función lineal 73

Tabla 7 Prueba de T de Student de diferencia de medias de reconocimiento y gráfica de la función lineal 74

Tabla 8 Estadísticos descriptivos en comprensión de la pendiente e intercepto-Y 75

Tabla 9 Prueba de T de Student de diferencia de medias de en comprensión de la pendiente e intercepto-Y 76

Tabla 10 Estadísticos en la mejora de capacidad para resolver problemas de función lineal 77

Tabla 11 Prueba de T de Student de diferencia de medias en la mejora de capacidad para resolver problemas de función lineal 78

Tabla 12 Estadísticos del aprendizaje de funciones lineales 79

Tabla 13 Prueba de T de Student de diferencia de medias del aprendizaje de funciones lineales 80

Índice de figuras

Figura 1 Ubicación de la institución educativa 13

Figura 2 Interfaz de Microsoft Excel 29

Figura 3 Generador de gráficos en galería 33

Figura 4 Síntesis del Diseño Curricular de Educación Básica Regular 37

Figura 5 Porcentaje de calificaciones obtenida en reconocimiento y gráfica de la función 67

Figura 6 Porcentaje de calificaciones obtenida en comprensión de la pendiente e intercepto-Y 69

Figura 7 Porcentaje de calificaciones obtenida en la mejora de capacidad para resolver problemas de función lineal 70

Figura 8 Porcentaje de calificaciones obtenida en el aprendizaje de funciones lineales 71

RESUMEN

En la investigación Microsoft Excel para el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba Challhuhuacho, 2023. Se planteó como objetivo principal determinar la mejora significativa del uso de Microsoft Excel en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de educación secundaria. La metodología del estudio fue de enfoque cuantitativo, nivel explicativo, diseño preexperimental, la población de estudiantes estuvo constituida por todos los estudiantes pertenecientes al VI ciclo de estudios, de los cuales la muestra fue conformada por 24 estudiantes del primer grado sección “A”, como técnica e instrumento de recolección de datos se utilizó la observación y aplicación de prueba de pretest y postest. Obteniéndose como resultados de 24 estudiantes que representan el 100% de la muestra respecto al pretest fueron el 79.2% alcanzó la escala de calificación en proceso; el 20.8% en logro esperado y el 0.0% en nivel de logro destacado; mientras que en el postest el 8.3% están en la escala de calificación en proceso; 70.8% en logro esperado y un 20.8% se ubican en logro destacado. Concluyéndose que la aplicación del programa Microsoft Excel mejoró significativamente en el aprendizaje de funciones lineales.

Palabras clave: Microsoft Excel, Aprendizaje, Función lineal***,*** Estudiante

ABSTRACT

The research project "Microsoft Excel for Learning Linear Functions in Sixth-Cycle Students at the Patabamba Challhuhuacho Educational Institution, 2023" aimed to determine the significant improvement of using Microsoft Excel in the learning of linear functions among sixth-cycle secondary school students. The study methodology employed a quantitative approach, an explanatory level, and a pre-experimental design. The student population consisted of all students in the sixth cycle of studies, from which the sample comprised 24 students from the first year, section "A". Data collection techniques and instruments included observation and the application of pre-tests and post-tests. The results obtained from the 24 students, representing 100% of the sample, showed that in the pre-test, 79.2% reached the "in progress" level; 20.8% reached the expected level; and 0.0% reached the "outstanding" level. In the post-test, 8.3% remained in the "in progress" level. 70.8% achieved the expected level of performance, and 20.8% achieved outstanding performance. It was concluded that the application of Microsoft Excel significantly improved the learning of linear functions.

Keywords: Excel software, Learning, Linear function, Student

INTRODUCCIÓN

Para lograr la meta propuesta, la metodología empleada en esta investigación es de carácter cuantitativa, siguiendo el formato exigido por la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Esta investigación comprende cinco capítulos, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos según los parámetros de la Facultad de Educación, de la siguiente forma:

En el primer capítulo, se presentan el planteamiento de problema, ubicación geográfica del estudio, descripción global y local del estudio, formulación del problema general y específicos, justificación, así mismo el planteamiento de los objetivos.

En el segundo capítulo, se exponen el marco teórico de las variables independiente y dependiente, marco conceptual de las palabras claves, antecedentes internacionales, nacionales y locales que fueron cimientos para la investigación.

En el tercer capítulo, se desarrollan la hipótesis y su respectiva formulación general y específicos, identificación de variables y la operacionalización de las mismas que es la columna vertebral de la esta investigación.

En el cuarto capítulo, se describe las metodologías en las que se destacan el enfoque, tipo, nivel, diseño, esquema, población y muestra, así como las técnicas y los instrumentos de recolección de datos.

En el quinto capítulo, centrada en el análisis e interpretación de los datos y hallazgos las que están estructuradas en tablas, cuadros estadísticos descriptivos e inferenciales, las que coadyuban en la interpretación visual más

precisa y eficaz de las mismas. Además, se ofrece la prueba de normalidad y las pruebas de hipótesis ofreciendo una valoración minuciosa de las conexiones detectadas entre las variables.

Finalmente, se incluye las conclusiones, recomendaciones, referencia bibliográfica y anexos respectivamente.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Ámbito y localización geográfica de investigación

La investigación se llevó a cabo en el departamento de Apurímac, provincia de Cotabambas, distrito de Mara y en la comunidad campesina de Patabamba, ubicada a 4059 metro sobre el nivel del mar. Concretamente en la institución educativa Patabamba del nivel secundario, challhuahuacho-2023, cuyas limitantes en coordenadas son:

Por el norte: comunidad campesina Minasucho

Por el sur: comunidad Campesina de Patabamba

Por el este: carretera vial trocha

Por el oeste: propiedades privadas aledañas

Figura 1
Ubicación de la institución educativa

Nota: Fotografía satelital de la ubicación geográfica de IE Patabamba

1.2. Descripción de la realidad problemática

A nivel global, la percepción generalizada de que las matemáticas son complejas suele obstaculizar su proceso de enseñanza en las aulas de esta materia, puesto que aún se mantiene la enseñanza tradicional objetiva. Ante ello, se plantea la integración de herramientas tecnológicas educativas puede revolucionar las dinámicas de clases ofreciendo un espacio interactivo y de competencia que estimula a los estudiantes a descubrir y comprender los conceptos por sí mismos (Sarmiento, 2022). No obstante, los cambios en varias áreas del saber suelen ser limitados y tienden a resistirse a las nuevas tendencias. Además, a pesar de la amplia disponibilidad de herramientas tecnológicas, en el ámbito educativo aún se emplean métodos que no se ajustan a las necesidades de las nuevas generaciones (Díaz et al., 2016).

Salaza et al.(2019) señala que las matemáticas son fundamentales en la educación regular, ya que ayudan a identificar los aprendizajes esperados de los estudiantes. En México, el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) ha beneficiado el estudio de matemáticas, aunque la evaluación Planea reveló que el 65% de las escuelas se encuentra en un bajo nivel (I) y solo el 4% alcanza el nivel más alto (IV). (Botero, 2021) también indica que el uso de TIC es crucial para mejorar el rendimiento en matemáticas, pero encontró que estudiantes de secundaria presentaban bajos indicadores de desempeño y escasa habilidad en el uso de TIC, en parte porque los docentes las utilizan poco en su enseñanza.

La integración de las TIC suele en un nivel de instrumento básico, sin dar el salto al uso pedagógico de softwares, así Microsoft Excel no debe ser vista solo como herramienta de oficina, sino como laboratorios dinámicos de

aprendizajes de las matemáticas, en particular de las funciones lineales uno de los pilares del pensamiento algebraico.

En el contexto nacional, Alburuqueque y Reaño (2022) llevaron a cabo una investigación en una institución educativa en Piura, donde encontraron que el aprendizaje de matemáticas en estudiantes de secundaria predominaba en niveles medio-bajos (72.8%). Esto sugiere que los alumnos enfrentan dificultades para resolver problemas matemáticos. Si esta situación no mejora, los autores advierten que podría haber problemas en la aplicación de conocimientos matemáticos en diversas actividades de los estudiantes.

Carrutero y Oseda (2021) realizaron un estudio en Trujillo, donde encontraron que el examen PISA reveló que el 66.1% de los estudiantes de secundaria presentan dificultades en el aprendizaje de matemáticas. Esta situación se atribuye a un enfoque de enseñanza tradicional que no permite cambios significativos. Además, su investigación mostró que el 40.9% de los alumnos se encuentran en un nivel inicial o en proceso, lo que indica que casi la mitad enfrenta problemas para aprender matemáticas.

Villalobos et al. (2020) centraron su investigación en las habilidades para resolver problemas matemáticos en estudiantes de secundaria en Lima. Los resultados mostraron que el 79% de los alumnos se ubicaban en niveles de inicio o en proceso, lo que indica deficiencias en sus capacidades matemáticas. Además, se observó que los docentes no innovan en sus métodos de enseñanza.

A pesar de los esfuerzos por dotar computadoras a las escuelas, el docente peruano promedio carece de secuencias didácticas diseñadas para

integrar la tecnología en la modelación matemática. Excel, siendo un software accesible y de acceso gratuito, es subestimado perdiéndose su potencial para la retroalimentación del aprendizaje de las matemáticas en particular en el aprendizaje de funciones lineales, en desarrollar las tabulaciones y gráficas.

Dentro del ámbito local de la comunidad de Patabamba, las instituciones educativas del departamento de Apurímac, provincia de Cotabambas, del distrito Challhuhuacho enfrentan una escasa utilización y familiaridad con los recursos digitales, tanto por parte de docentes como de estudiantes. La problemática se centra en que Excel es percibido por los estudiantes como un software exclusivo para contabilidad o tareas admirativas; además presentaban dificultades en graficar y tabular una función lineal y se creaba en su aprendizaje frustración, consumo de tiempo en su aprendizaje. En este sentido, el uso de programas como Microsoft Office se presenta como un punto de partida para reducir las brechas existentes. Mediante la enseñanza y aplicación de Microsoft Office, se podrá evaluar el nivel de conocimiento y dominio de las plataformas digitales, lo que fomentará un aprendizaje motivador y productivo para los estudiantes, así como una enseñanza progresiva por parte de los docentes, quienes deben contar con experiencias y competencias digitales. Esto facilitará la aceptación y el uso gradual de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), incluyendo el programa Office, lo que contribuirá a mejorar el aprendizaje de las matemáticas, en especial el aprendizaje de la función lineal, dentro el ámbito de del algebra y otras áreas curriculares.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿En qué medida mejora el uso de Microsoft Excel en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023?

1.3.2. Problemas específicos

¿Cómo mejora el uso de Microsoft Excel en el reconocimiento y gráfica de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023?

¿Cómo mejora el uso de Microsoft Excel en la comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023?

¿Cómo mejora el uso de Microsoft Excel la capacidad para resolver problemas de función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023?

1.4. Justificación

1.4.1. Justificación teórica

Tras llevar a cabo la investigación y verificar la hipótesis, se ha logrado un resultado que se puede interpretar como una propuesta teórica acerca de cómo la utilización del programa Excel puede impactar en el aprendizaje de la función lineal. La institución educativa actualmente dispone de un aula de innovación pedagógica; sin embargo, no todos los profesores están preparados para emplear el programa Excel, por lo que siguen empleando técnicas de enseñanza convencionales en el campo de las matemáticas. Pero, la implementación de

programa Excel ha demostrado resultados positivos a corto plazo y se anticipa que estos resultados son más relevantes.

1.4.2. Justificación práctica

Esta investigación tiene una relevancia práctica considerable, dado que sus resultados poseen una relevancia práctica pedagógica considerable., con el propósito de optimizar el aprendizaje de la función lineal en relación con las variables y dimensiones en tal contexto la utilización del Excel desempeño un rol crucial, ya que incentivó en los estudiantes a interesarse y dedicarse al campo de las matemáticas como una prioridad primordial. En consecuencia, esta investigación coadyubará a perfeccionar el proceso de aprendizaje de una función lineal, proporcionando herramientas y recursos que apoyaran el progreso de los alumnos en esta área.

1.4.3. Justificación metodológica

Esta investigación metodológicamente se fundamenta en acatar correctamente los pasos requeridos en un proceso de investigación, comenzó con la formulación de la investigación y la elección de un tema para abordar y resolver, teniendo en consideración el planteo de la matriz de consistencia y la operacionalización de variables, la descripción del marco teórico y fundamentando su metodología. Finalmente, este estudio no solo es significativo por sí mismo, sino que también será un recurso valioso y una contribución para futuros trabajos vinculados con la utilización del programa Excel como herramienta pedagógica en el aprendizaje de la función lineal.

1.5. Formulación de objetivos

1.5.1. Objetivo general

Determinar cómo mejora el uso de Microsoft Excel en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023

1.5.2. Objetivos específicos

Determinar cómo mejora el uso de Microsoft Excel en el reconocimiento y gráfica de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Determinar cómo influye el uso de Microsoft Excel en la comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Determinar cómo mejora el uso de Microsoft Excel la capacidad para resolver problemas de función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Marco teórico

2.2. Programa Microsoft Excel

2.2.1. Breve historia del Microsoft Excel

Su historia se inicia en la década de los 80, en la que Microsoft busco competir con otras aplicaciones de hojas de cálculo como Lotus 1-2-3. En 1985, se presentó Microsoft Excel 1.0 para Macintosh, y en 1987, se lanzó la primera versión para Windows. A pesar de que inicialmente la herramienta no alcanzó la popularidad de su principal competidor, Loutos 1-2-3, su innovadora interfaz gráfica de usuario, fundamentalmente menús y comandos de tipo visual, le facilito ganar rápidamente popularidad (Salazar y Sánchez, 2014).

Con el transcurso del tiempo, Excel empezó a progresar en cuanto a funcionalidad. Con la puesta en marcha de Excel 5.0 en 1993, se incorporó el apoyo para Visual Basic, facilitando a los usuarios la automatización de labores a través de la creación de macros (Hernández y Rodríguez, 2015). Esta característica resulto fundamental para establecer a Excel como un instrumento esencial para empresas y usuarios de nivel avanzado.

Durante los años 90 y 2000, Excel se estableció como una de las aplicaciones más completas de la gama de Microsoft Office, debido a los avances en gráficos, tablas dinámicas y la habilidad para gestionar grandes cantidades de datos. La inclusión de la cinta de opciones en Excel 2007 constituyo una de las innovaciones más significativas en la interfaz de usuario, simplificando el acceso a las funciones y herramientas de aplicación (Gómez y Martínez, 2013).

Desde Excel versión 2010, los avances se centraron en la integración con la nube y la cooperación en tiempo real. Adicionalmente, Excel empezó a incluir herramientas avanzadas para el análisis de datos, como Power Pivot y Power Query, lo que posibilito a los usuarios llevar a cabo tareas de análisis de datos más complejas sin requerir herramientas externas (López, 2019).

Actualmente, Excel continúa siendo uno de los instrumentos más empleados a nivel mundial para el análisis y visualización de datos, con recientes versiones como Excel 2016 y Excel 2019, que siguen potenciando la integración con otros servicios de Microsoft, como Onedrive y Power BI, además de simplificar la colaboración y el estudio de dato en tiempo real (Ramos y Pérez, 2020)

2.2.2. Definición del programa Excel

Users (2013) sostuvo que “Microsoft Excel es una hoja de caculo capaz de solucionar una serie de problemas matemáticos, cálculos, gráficos, tablas, analiza, comparte y facilita la forma de decisiones en instituciones educativas y empresas” (p.12). Microsoft Excel es una herramienta ideal para los estudiantes, dado que les facilita la creación de múltiples soluciones a problemas matemáticos y estadísticos, así como la creación de hojas de cálculo.

Microsoft Office Excel es una herramienta muy útil en diversas áreas, por lo que también puede ser considerada en el ámbito educativo. Según Fernández (2014), Excel es una aplicación incorporada en el paquete de office, que permite efectuar operaciones numéricas, dispuestas en una cuadrilla, es un software compuesto por celdas, es decir; cruces de filas y columnas, donde se puede almacenar cualquier tipo de información como, por ejemplo, notas de evaluaciones, planillas de pago entre otras.

La gestión de todas las funciones de Excel nos permite, además de crear hojas de cálculo sencillas, disponer de una información sumamente detallada y organizada, lo que implica realizar trabajos eficientes. Es una hoja de cálculo que facilita la organización de datos e información de forma ordenada y sistemática, además, posibilita compartir con otros usuarios que deseen hacerlo, independientemente de la distancia o el dispositivo que utilice este software, aunque se requiere una conexión a internet para trabajar en conjunto en un mismo archivo.

Además, con esta herramienta se pueden llevar a cabo cálculos elementales, como multiplicaciones, suma, divisiones y restas, hasta operaciones sumamente complejas que requieren precisión al efectuarlos. Además, mediante el uso de Excel, se pueden fomentar en los alumnos ciertas habilidades, por ejemplo; destrezas para organizar datos, efectuar gráficos en función de la información, emplear componentes visuales para identificar patrones, comprender conceptos fundamentales y la solución de problemas, entre otros aspectos.

Es un programa que gestiona hojas electrónicas agrupadas en libros para realizar cálculos de cualquier índole. Entre otras aplicaciones se emplea en el tratamiento estadístico de datos, además de su representación gráfica. Otra de sus aplicaciones más comunes es la elaboración y manejo de bases de datos, para gestionar registros extensos. En el campo contable, se le aprecia por su sencillo manejo de datos. La hoja electrónica Excel de datos es ampliamente reconocida, de manera general, por profesionales y estudiantes en proceso de capacitación, sin embargo, existe un enorme número de usuarios que desconocen su enorme potencial y su capacidad de adaptación a diversas áreas del saber (De los Santos y Pérez, 2022).

Microsoft Excel ofrece un conjunto de barras para trabajar, cada una con distintas funciones y características, con el objetivo de optimizar y simplificar su funcionalidad para sus usuarios, (Campaña y Carrillo, 2014) las definen de la siguiente forma: barra de título, que corresponde al nombre que se asigna al documento, junto al nombre del software; barra de menú, donde se pueden hallar todas las funciones y órdenes proporcionadas por el software, no debe ser confundida con la barra de herramientas, consta de una gran cantidad de botones y cada uno conduce a una acción distinta, en esta se halla la barra estándar y el formato.

También, se halla la barra de fórmulas, donde se puede modificar y editar la información de cualquier celda de la hoja de cálculo, se compone de tres secciones: la primera hace referencia a cuando la celda está activa (cuando es posible modificar o añadir datos), la segunda, cuando se introducen datos, se presentan dos botones, aceptar o cancelar la información digitada, finalmente, la tercera sección que trata sobre la modificación de los datos o información autentica de la celda; área de trabajo, que es la ventana de Excel que contiene los libros, y barra de estado, que es la sección donde se ubica la información sobre la hoja de cálculo.

Las versiones más recientes de Microsoft Excel han incorporado nuevas características que facilitan su uso y hacen más provechoso. De acuerdo con Rodríguez (2022) las nuevas actualizaciones incluyen: la amplia dimensión o capacidad, con 1.048.576 filas por 16.384 columnas; el número significativo de filas; y la cantidad considerable de hojas de cálculo que se pueden agrupar en un mismo documento Excel, ya que son 255 en un mismo archivo; al cambiar los

datos u operaciones, los resultados se actualizan de forma automática, sin necesidad de pulsar ninguna tecla.

Así pues, este software puede ser un gran soporte en la educación y en las actividades relacionadas, en otras palabras, es eficaz para impartir diferentes materias que demandan cálculos numéricos, estadísticos o matemáticos. Para los profesores, se ha transformado en un instrumento cotidiano, por lo que es crucial que lo implementen de manera efectiva, si todavía no poseen conocimientos básicos de su manejo, ya que eso facilita diversas tareas como, por ejemplo, organizar datos, crear gráficos, realizar listas y promedios en general; además de proporcionar tal conocimiento y orientación a los estudiantes que lo necesiten (Marín y Zapata, 2017).

En el ámbito educativo, este programa es esencial tanto para los profesores como para los estudiantes, con el fin de que ambos disfruten de las funcionalidades que proporciona Excel, como efectuar cálculos, gráficos y otras tareas que resultaran beneficiosas para los estudiantes en la sociedad contemporánea (Canchomonia, 2021).

La Hoja de cálculo puede transformarse en un potente instrumento para la creación de ambientes de aprendizaje que potencien la representación(modelo), entendimiento y resolución de problemas, particularmente en el campo de las matemáticas.

Desafortunadamente, la mayoría de profesores y alumnos nos restringimos a usar únicamente sus funciones fundamentales, como tabular datos y efectuar cálculos a través de fórmulas, desconociendo que proporciona funciones que superan la simple tabulación de información, cálculo de fórmulas y

representación gráfica de datos, facilita la creación y utilización de simulaciones que permiten a los alumnos realizar representaciones que permiten establecer un vínculo entre los conceptos intuitivos y los conceptos formales (López et al., 2006).

De acuerdo con Sisternas (2022) Excel puede emplearse para generar entornos donde se pueden realizar trabajos en equipo y desarrollar un aprendizaje significativo de manera que los alumnos se comuniquen y administren de la forma más eficiente, bajo la orientación de los profesores de la materia que se imparta. Además, es posible recolectar una gran cantidad de datos e información para que cada miembro del grupo pueda hacer modificaciones en los documentos, cada uno desde su dispositivo y en su lugar correspondiente.

2.2.3. Uso de Microsoft Excel

Según Cuesta (2015) indicó que “muchos colegios en Perú ya cuentan con ordenadores en sus laboratorios de computación, incorporados de paquetes de Office junto a programas de Excel. Sin embargo, es un derroche y por lo general la enseñanza no es como debiera ser en los centros educativos” (p.10). Excel es un software muy utilizado, desafortunadamente algunas instituciones no emplean este programa debido a que sus colaboradores no poseen la formación requerida. Excel es versátil y su aprendizaje es bastante sencillo y puede emplearse en diversas unidades educativas para solucionar problemas.

Por su parte Mora (2013) indica que Microsoft Excel es tan potente y funcional que puede emplearse para analizar cualquier tipo de datos introducidos previamente. Y dispone con la capacidad de establecer estándares para el

análisis de datos, realizar cálculos matemáticos y científicos en diversas formas y presentarlos de manera profesional en una variedad de gráficos.

Lenis (2013) señala que Excel comprende y ofrece una extensa variedad de recursos, lo que permite proporcionar datos estructurados y actualizados para toma de decisiones en las áreas comerciales donde los usuarios optan en su mayoría. La hoja de cálculo Excel es la más exitosa puesto que su potencia y características es utilizable en diferentes áreas de administración, contabilidad, ingeniería, educación, entre otros. Excel te facilita la elaboración de diagramas estadísticos y de funciones de una línea recta de forma muy educativa.

Lázaro (2010), refiere que la hoja de cálculo Excel se compone de celdas horizontales conocidas como filas y celdas verticales como columnas. Cada columna se identifica con un número y cada fila con una letra. Es un instrumento esencial para la toma de decisiones, dado que facilita la visualización de los resultados alcanzados. La hoja de Excel se compone de los elementos siguientes:

- Hojas: se trata de una tabla rectangular parecida a un cuaderno matemático, formada columnas y filas, conocidas como celdas. Se le denomina hoja de cálculo.
- Columnas: están denotadas por: (a, b, c, … bc, bd, be, …) y se distinguen por sus respectivas celdas verticales.
- Filas: se identifican con cifras y se ubican a la izquierda, representando una serie de celdas en sentido horizontal (1,2,3,4,5,6, …).
- Celdas: se refiere a la conexión entre una columna y una fila denotadas por: (a1, a2, … b1, b2, …) entre otras.

2.2.4. Gestión de datos con Excel

Según Lázaro (2010) explica que “es más conveniente para las personas trabajar con hojas de cálculo por su funcionamiento, ya que Excel cuenta con un asistente interno que puede emitir alertas de error si el usuario aplica fórmulas de manera incorrecta” (p.8). El uso correcto de Excel, tanto para un usuario principiante como experimentado, soluciona todos los problemas y circunstancias cotidianas. Excel con su amplio abanico de funciones asume la solución al problema y le facilita a gestionar eficazmente la diversidad de datos introducidos en su hoja de cálculo.

Lenis (2013), manifestó que Excel es una herramienta ampliamente utilizada por quienes gestionan grandes volúmenes de información y realizan cálculos. Su uso adecuado permite organizar los datos de manera eficiente y encontrar soluciones efectivas. Excel es una aplicación robusta que maneja grandes cantidades de datos, permitiendo la integración de información de manera fluida a través de diversas funciones. Las hojas de cálculo han transformado el procesamiento de datos, y Excel se ha convertido en una plataforma esencial para almacenar información, realizar cálculos complejos y generar gráficos estadísticos. Además, cada nueva versión de Excel mejora la gestión de datos y facilita el trabajo de los usuarios.

2.2.5. Aprendizaje del Microsoft Excel

La educación está atravesando cambios tecnológicos con el objetivo de potenciar el aprendizaje y promover la información tecnológica de los ciudadanos, capacitando a los profesionales para su incorporación social. Es crucial que los profesores difundan estos saberes y utilicen estrategias

novedosas para ayudar a los alumnos a manejarse en cualquier ambiente de trabajo.

De acuerdo con Gómez (2011) el uso creciente de las computadoras en el entorno laboral favorece el aprendizaje, y el uso práctico de hojas de cálculo disminuye el tiempo de trabajo, coadyubando a los alumnos a entender de manera más efectiva los conceptos teóricos. Esta herramienta emerge como una base sólida para su futura labor educativa, dado que facilita la administración y entendimiento de datos en el ámbito tecnológico y cibernético. Además, los alumnos desarrollan competencias que simplifican la utilización de la tecnología, lo que les posibilita involucrarse en varias actividades y, al mismo tiempo, optimizar su tiempo libre.

De acuerdo con Tapia (2008), las computadoras están empezando a tener un impacto significativo en la enseñanza y el aprendizaje de las estadísticas, especialmente a través de métodos de presentación en pantalla. Su contribución se manifiesta en el progreso de la computación e informática, los gráficos y los métodos de investigación estadística. Sin embargo, las computadoras por sí solas no mejoran la educación; es necesario aprender a aprovechar al máximo su potencial.

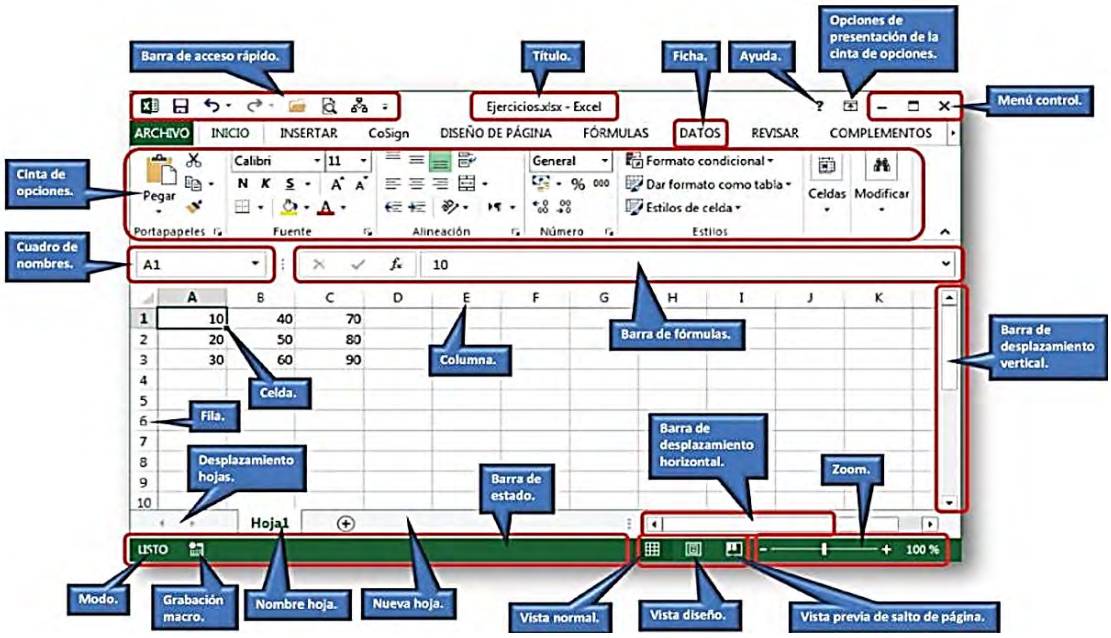
De acuerdo con Figueroa (2011) Excel es fundamental en el ámbito educativo para realizar tareas administrativas y académicas, tales como el registro de alumnos, control de expedientes y la elaboración de reportes estadísticos. Esta herramienta resulta ventajosa tanto para docentes como para alumnos, pues simplifica los cálculos matemáticos y la resolución de problemas, permitiendo tomar decisiones informadas en beneficio de la institución.

2.2.6. Interfaz y características del Excel

- **Interfaz de Excel y sus elementos**

Gómez (2015) sostiene que, al igual que cualquier ventana, la aplicación de MS Excel, cuenta con un título, bordes y una serie de elementos “clásicos” que permiten su interacción; sin embargo; sin embargo, también incluye varios elementos singulares, como las fichas, barra de acceso rápido, etc.

Figura 2
Interfaz de Microsoft Excel



Nota: Descripciones de elementos de interfaz Excel tomado de Gómez (2015)

- **Fundamentos del Microsoft Excel**

- **Pantalla de inicio**

Al crear un nuevo libro, se tiene la opción de emplear uno en blanco o seleccionar una plantilla prediseñada; esta última es ideal para editarla y personalizar según mas le gusto. La pantalla inicio se presenta inicialmente al abrir Excel, y desde este punto bebes seleccionar un libro en blanco o una plantilla. Si siempre intenta

crear un nuevo libro en blanco de forma automática cada vez que abre Excel, puede desactivar completamente la pantalla de inicio (Handz, 2016).

- **Guardar libros**

Al finalizar el trabajo en un archivo, lo más conveniente es guardarlo. Si se guarda un archivo por vez primera, se activa la opción “Guardar como”, en la que el usuario debe seleccionar el lugar para el archivo, ya sea en su cuenta personal de OneDrive o en su almacenamiento local. Después, se presenta el correspondiente cuadro de dialogo.

- **Abrir libros**

Si su libro ya se ha guardado, puede volver abrirlo para modificar su contenido. Una de las maneras más habituales es doble clicar sobre el archivo guardado, este abrirá la aplicación y el contenido al mismo tiempo. Se puede usar también el cuadro de dialogo abrir. Esta última opción le proporciona herramientas para reparar archivos dañados si es necesario.

- **Insertar fórmulas**

Se conoce como hoja de cálculo Excel debido a la incorporación de fórmulas. Incluso, estas fórmulas pueden emplear textos(funciones) para ejecutar distintas tareas. Las fórmulas pueden ser sencillas expresiones matemáticas, o pueden ser formulas muy potentes al utilizar varias funciones que ofrece Excel.

Una fórmula debe iniciar con el símbolo igual (=) y continuar con la expresión, por ejemplo: = 40 +70 permite la suma del número 40 al número 70. Otro caso: =30-(2*6) que resta el numero 30 a la multiplicación de 2 y 6.

Operador	Explicación
+	suma
-	Resta
*	Multiplicación
/	División
^	Exponente
%	Porcentaje
Operador	**Nombre**
&	Unión
=	Igual que
>	Mayor que
>=	Mayor igual que
< >	Diferente que
Operación	**Explicación**
150*0.18	Esta multiplicación pretende obtener si el IGV es buena; pero siempre devolverá el mismo valor, no es flexible
B1+ B2	Esta fórmula usa referencias de celda, si se cambia el valor de las celdas el resultado también cambiara
Ingresos - Gastos	Resta la celda Ingresos con Gastos
=Suma (B1: B2)	Esta fórmula usa una función que suma los valores del rango B1 hasta B2
=" Cod- "& "202B"	Une(concatena) las dos cadenas de texto para mostrar: Cod-202B
=5^3	Eleva el 5 a la tercera potencia, resultado 125
=B1<=B2	Devuelve VERDADERO si el valor de la celda B1 es menor o igual a que el valor de la celda B2, caso contrario será FALSO
B1<>B2	Devuelve VERDADERO si el valor de la celda B1 diferente al valor de la celda B2, caso contrario será FALSO

- **Funciones que realiza Microsoft Excel**

Díaz (2010) señala que Excel realiza diversas funciones útiles, tales como la introducción precisa de datos, el cálculo rápido de estos, y el análisis lógico mediante preguntas como" ¿qué pasaría si?". Además, permite cambiar la presentación de los datos fácilmente mediante formatos, crear gráficos de forma sencilla, compartir información con otros usuarios y generar hojas de trabajo a partir de archivos existentes.

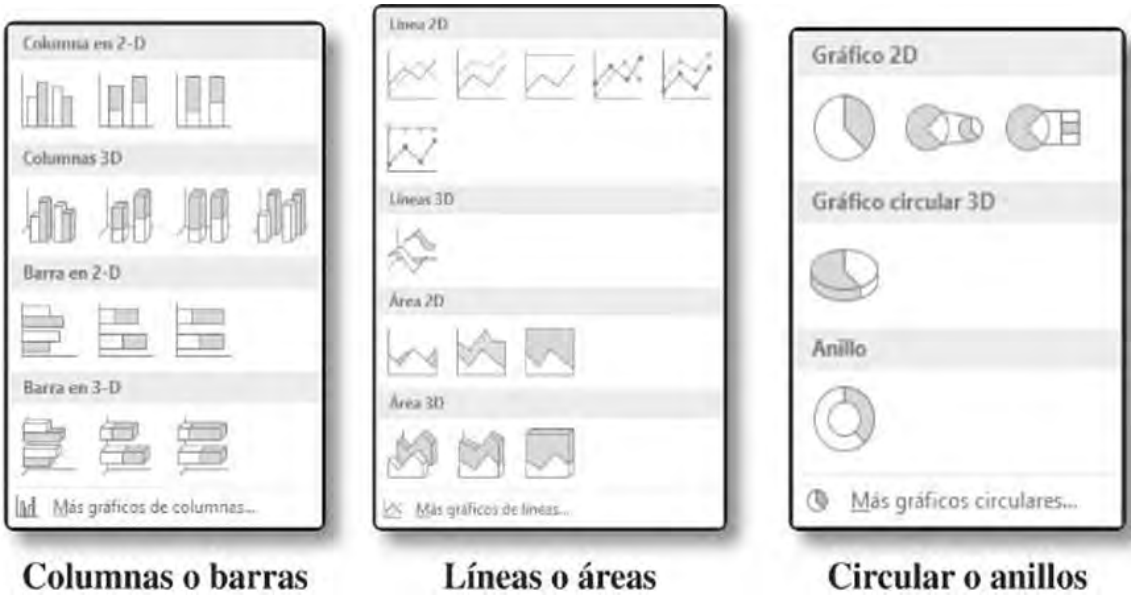
- **Crear gráficos**

Los gráficos en Excel son objetos que se insertan en las hojas y se componen diversas series de datos representadas gráficamente. La manera en que se muestran depende del tipo de gráfico seleccionado. Para crear un gráfico, primero se deben seleccionar los datos, los cuales pueden ser contiguos o no contiguos. En una selección contigua, los datos empleados como series generalmente se ubican a la izquierda, mientras que los que simbolizan categorías en el eje horizontal están situados en la parte superior. Para elaborar un diagrama de forma rápida, se puede usar la opción “Insertar”, elegir un diagrama de las galerías existentes y seleccionar el tipo deseado.

Para crear un gráfico desde la galería de gráficos, se debe seguir estos pasos:

1. Seleccionar los datos
2. Hacer clic en ficha “Insertar” y, desde el grupo de gráficos, seleccionar una galería desplegable.
3. En la galería desplegable, hacer clic en el tipo de gráfico deseado.

Figura 3
Generador de gráficos en galería



Nota: Descripciones para generar gráficos de galería, referido por (Hendz, 2016)

- **Características del Excel**

Es un programa de manejo sencillo y muy potente, se llevan a cabo excelentes trabajos, tales como una factura o bien salarios, llevar informes o registros bancarios, administrar las comisiones y pagos.

Emplear las órdenes y herramientas del Excel para ejecutar cálculos con sus datos.

Podemos elaborar gráficos, que es una ilustración visual de los datos de una hoja de cálculo, simplificando así su interpretación.

Cuando elaboramos un gráfico, Excel cuenta con un asistente que nos orientará en la creación de éste. Es posible elaborar gráficos de dos maneras: en la misma hoja que sus datos o en una hoja de gráfico diferente en el mimo libro de trabajo.

Como indica López et al. (2006), la hoja de cálculo Excel puede ser una herramienta poderosa para crear ambientes de aprendizaje que favorezcan la

representación, comprensión y resolución de problemas, especialmente en matemáticas. Sin embargo, muchos docentes y estudiantes se limitan a usar funciones básicas, como la tabulación de información y el cálculo de fórmulas, sin aprovechar sus capacidades adicionales, como la creación de simulaciones(modelos), que permiten a los estudiantes realizar representaciones y conectar ideas intuitivas con conceptos formales.

2.3. Aprendizaje de la función lineal

Definición

Según Herrera et al. (2011), el aprendizaje es un proceso que implica cambios duraderos en el comportamiento de una persona como resultado de sus experiencias. Este concepto es crucial en el ámbito educativo, ya que resalta la importancia de la interacción entre el individuo y su entorno. A medida que las personas se enfrentan a nuevas situaciones y desafíos, su capacidad para adaptarse y modificar su conducta se ve fortalecida. El aprendizaje no es solo la acumulación de conocimientos, sino también el desarrollo de habilidades y actitudes que permiten a los estudiantes enfrentar situaciones reales. En esa línea, la literatura científica indica que el aprendizaje es un proceso que conlleva cambios duraderos en el comportamiento de una persona, resultado de sus experiencias. Este concepto es fundamental en el ámbito educativo, ya que resalta la importancia de la interacción entre el individuo y su entorno. A medida que los estudiantes enfrentan nuevas situaciones y desafíos, su capacidad para adaptarse y modificar su conducta se fortalece. Además, el aprendizaje no se limita a la acumulación de conocimientos, sino que también implica el desarrollo de habilidades y actitudes que les permiten enfrentar situaciones reales (Herrera et al., 2011).

Sáez (2018) señala que aprender implica procesos destinados a asimilar información, cuyos resultados se reflejan en un cambio actitudinal en la persona. Sin embargo, como complementa este autor, el aprendizaje será efectivo solo si se tienen en cuenta las necesidades del individuo (estudiante). Esto está relacionado con factores como el deseo de aprender, el contexto, las interacciones y las diferentes formas de aprendizaje.

2.3.1. Tipología del aprendizaje

Esta clasificación se fundamenta en las propuestas de Gallardo y Camacho (2016), quienes identifican los siguientes tipos de aprendizaje:

- **Aprendizaje de proposiciones**: consiste en explorar nuevos significados a partir de ideas expresadas en frases que incluyen dos o más conceptos.
- **Aprendizaje de conceptos**: se refiere a la comprensión de objetos, situaciones, acontecimientos o hechos que comparten características comunes, representados a través de signos o símbolos.
- **Aprendizaje de representación**: este tipo de aprendizaje implica que la palabra actúa como el referente de su significado.
- **Aprendizaje amplio**: está relacionado con el desarrollo cualitativo del esquema cognitivo, orientado hacia un estado de equilibrio.
- **Aprendizaje restringido**: se refiere a cómo el individuo adquiere información específica y concreta del contexto. Este tipo de aprendizaje es fundamental en el condicionamiento clásico y operante.

- **Aprendizaje productivo**: implica la organización conceptual de la información adquirida, considerándola como un proceso más que como simples contenidos aprendidos.
- **Aprendizaje reproductivo**: este tipo de aprendizaje se centra en la aplicación de conocimientos previamente adquiridos para resolver nuevos problemas.
- **Aprendizaje repetitivo**: se relaciona con la información que no puede adaptarse ni organizarse en función del conocimiento previo del educando, resultando en un aprendizaje literal que carece de esfuerzo cognitivo hacia un entendimiento propio.
- **Aprendizaje por recepción**: involucra un aprendizaje receptivo que se lleva a cabo a través de una enseñanza expositiva, transmitida de manera vertical sobre lo que se debe aprender.
- **Aprendizaje significativo**: se refiere a la elaboración del aprendizaje por parte del educando, en colaboración con el docente. Es esencial que el educando relacione intencionalmente el nuevo conocimiento adquirido para acoplarlo al conocimiento que posee.
- **Aprendizaje por descubrimiento**: Se caracteriza por la construcción autónoma del conocimiento, donde el educando busca información que contribuya a su aprendizaje.

2.3.2. Competencias y capacidades del área de matemática

El perfil de egreso de los estudiantes del nivel secundaria requiere del cumplimiento de las siguientes competencias: 1) Resolver problemas relacionadas con cantidades, 2) Resolver problemas de equivalencia y cambio,

3) Resolver problemas de movimiento, localización y forma y 4) Resolver problemas de gestión de datos (Ministerio de Educación, 2016).

Cada competencia consta de capacidades que son los referentes para la planificación del proceso de evaluación formativa, ya que miden por niveles que debe aprender el estudiante para cumplir y llegar a la competencia deseada, por lo tanto, los docentes deben conocer cada una de las capacidades que deben fortalecer en los estudiantes (Ministerio de Educación del Perú, 2016, p. 140).

Figura 4

Síntesis del diseño curricular de educación básica regular

Competencias	Capacidades
Resuelve problemas de cantidad	- Traduce cantidades y expresiones numéricas. - Comunica su comprensión sobre el número y las operaciones. - Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo. - Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones.
Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio	- Traduce datos y condiciones a expresiones algebraicas. - Comunica su comprensión sobre las relaciones algebraicas. - Usa estrategias y procedimientos para encontrar reglas generales. - Argumenta afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia.
Resuelve problemas de forma, movimiento y localización	- Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. - Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. - Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio. - Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.
Resuelve problemas de gestión de datos e incertidumbre	- Representa datos con gráficos y medidas estadísticas o probabilísticas. - Comunica la comprensión de los conceptos estadísticos y probabilísticos. - Usa estrategias y procedimientos para recopilar y procesar datos. - Sustenta conclusiones o decisiones en base a información obtenida.

Nota: La tabla corresponde a una síntesis del Diseño Curricular de Educación Básica Regular, nivel secundario, emitido por el Minedu (2019).

2.3.3. Competencia: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio

Según el Ministerio de Educación del Perú (2019), esta competencia es fundamental para que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento algebraico, lo que les permite modelar y analizar situaciones de la vida real. Además, al traducir datos a expresiones algebraicas, los estudiantes aprenden a representar de manera simbólica las relaciones entre cantidades, lo cual les facilita la resolución de problemas. Asimismo, la capacidad de comunicar su comprensión sobre las relaciones algebraicas les permite explicar y justificar los procedimientos utilizados, lo que contribuye a una mejor comprensión de los conceptos.

Esta competencia es clave para el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes. Al adquirir estas habilidades, podrán aplicar lo aprendido en diversas situaciones de la vida cotidiana, lo que les permitirá tomar decisiones informadas y resolver problemas de manera más eficiente. Además, la capacidad de comunicar y justificar sus procedimientos les ayudará a consolidar su aprendizaje y a desarrollar un pensamiento crítico.

2.3.4. Dimensiones para el aprendizaje de funciones lineales

- **Dimensión de reconocimiento y grafía de función lineal**

Según el Diseño Curricular 2019, esta dimensión implica que los estudiantes logren "reconocer las características de una función lineal y representarla gráficamente" (MINEDU, 2019, p. 123). Esto incluye identificar la ecuación de la función lineal, entender su representación en el plano cartesiano y trazar su gráfica.

- **Dimensión comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal**

El Diseño Curricular 2019 establece que en esta dimensión los estudiantes deben "comprender el significado de la pendiente y el y-intercepto de una función lineal" (MINEDU, 2019, p. 124). Esto implica entender cómo estos elementos afectan el comportamiento y la representación gráfica de la función.

- **Dimensión capacidad para resolver problemas de función lineal**

Según el Diseño Curricular 2019, en esta dimensión los estudiantes deben "aplicar los conceptos de función lineal para resolver problemas de la vida real" (MINEDU, 2019, p. 125). Esto requiere que los estudiantes puedan modelar situaciones mediante funciones lineales, interpretar sus resultados y utilizarlos para tomar decisiones.

- **Logros esperados**

Reconocimiento de y gráfica de funciones lineales

Comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal

Capacidad para resolver problemas de función lineal

2.3.5. Función lineal

- **Pareja ordenada (a,b).**

Es el conjunto (a,b) = {{a},{a,b}}. Vemos que los conjuntos (a,b) = {{a},{a,b}} y (b,a) = {{b},{a,b}} son diferentes. Noten que {a} ∈ (a,b) pero {a} ∉ (b,a), asimismo que {b} ∈ (b,a) pero {b} ∉ (a,b), hemos verificado que (a,b) ≠ (b,a). por el contrario, dos pares ordenados son iguales si sus respectivas componentes también son iguales.

- **Producto cartesiano**

Sean: A, B dos conjuntos distintos del vacío, el producto cartesiano A × B es el conjunto de parejas ordenadas (a, b) tales que a ∈ A y b ∈ B, es decir:

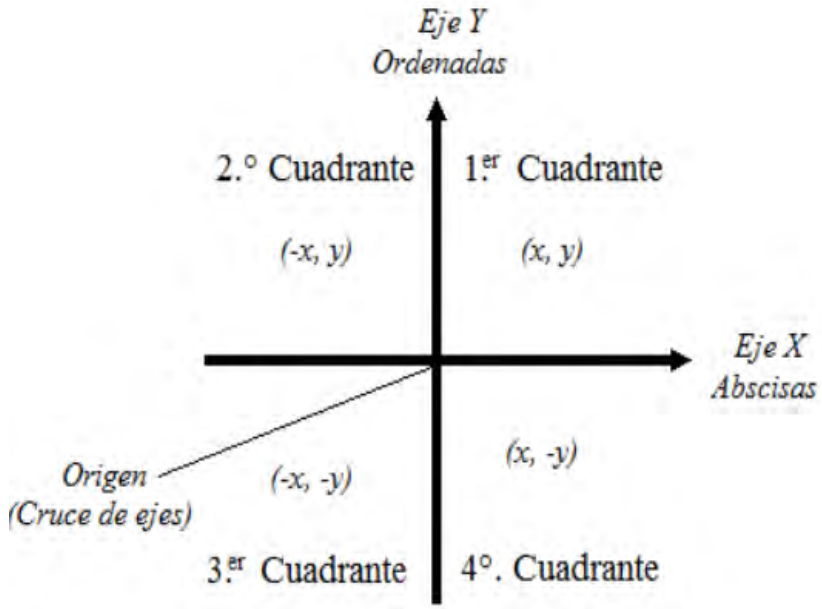
A×B = {(a, b) | a ∈A y b ∈ B}.

Si consideramos A=B=R, entonces AxB=R^2, donde r es el conjunto de los números reales y R^2 son los puntos que conforman el *plano cartesiano*.

2.3.6. Plano cartesiano

Denominada también coordenada cartesiana es un sistema de referencia formado por dos rectas perpendiculares, llamadas ejes coordenados, que se cortan en un punto denominado origen. Este cruce genera cuatro rectángulos o cuadrantes, que se numeran en sentido contrario a las manecillas del reloj, comenzando con el lado superior derecho. La recta vertical es el eje de las ordenadas y se denota con la letra y. La recta horizontal es el eje de las abscisas y se denota con la letra x. Para un punto P en el plano, podemos trazar una recta perpendicular al eje x (abscisas) que lo corta en un punto A, y otra perpendicular al eje y (ordenadas) que lo corta en un punto B. La pareja (A, B) se llama coordenadas del punto P; A es la abscisa y B es la ordenada. La abscisa A

representa la distancia de P al eje y, y la ordenada B representa la distancia de P al eje x.



2.3.7. Definición de función

Figueroa (2016), sean A y B dos conjuntos no vacíos y sea f una relación binaria de A en B, esto es $f \subset AxB$. Entiéndase por función de A en B toda regla que asocia a cada elemento X del conjunto A un único elemento Y del conjunto B. Es decir, una función es un conjunto de pares ordenados tales que la primera componente pertenece al conjunto A y la segunda al conjunto B, de modo tal que dos pares ordenados distintos no tengan la misma primera componente.

Para denotar que f es una función de A en B, se escribe: $f: A \rightarrow$B, y se lee: “f es una función de A en B”.

Definición: f es una función de A en B si y solo si satisface las siguientes condiciones:

i) $f \subset AxB$

ii) $(x, y) \in f \wedge (x, z) \in f \rightarrow y = z$

Regla de correspondencia; si $(x, y) \in f$, decimos que, y es la imagen o valor de x por f, y suele escribirse y = f(x), es decir "y" es el transformado de x por la función f. De aquí que denotamos: $f: A \rightarrow B / y = (x)$

Definición 1: Dado los conjuntos A y B no vacíos, se llama función de A en B (f : A ⟶ B) a toda correspondencia "f" que asocia a cada elemento x $\in$ A con un único elemento y $\in$ B.

Definición 2: Se entiende por función en A, con valores en B a un subconjunto Gf $\subset$ AxB, que satisface las siguientes condiciones:

1) $\forall$ x $\in$ Dom, $\exists$y $\in$ B / (x, y) $\in$ G f
2) Si (x, y) $\in$ G f y (x, z) $\in$ G f $\Rightarrow$ y = z

- **Aplicación de A en B**

Una función se llama aplicación de A en B sí y sólo sí Dom (f) = A.

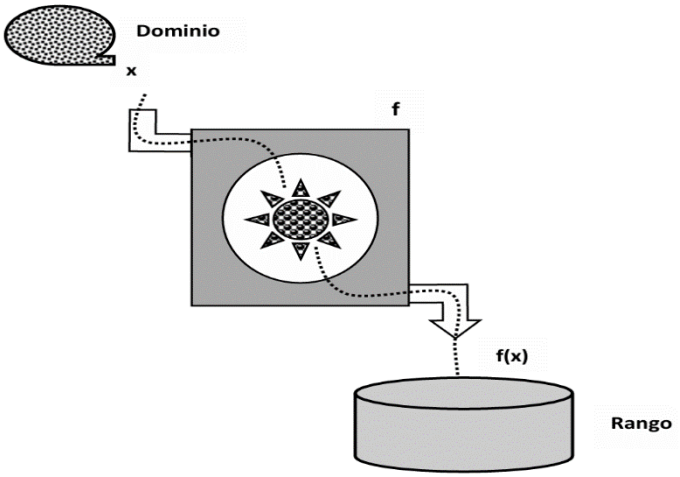
Es decir: Un subconjunto f $\subset$ A x B es una aplicación de A en B sí y sólo sí

$\forall$ x $\in$ A, $\exists$! y $\in$ B / (x, y) $\in$ f.

Observación

Para un mejor entendimiento del concepto de función, podemos imaginar a una función f como una máquina que procesa los x que recibe y los convierte en f(x), de tal forma que a cada x lo transforma en único f(x).

Comparativamente podemos decir que si x es un pedazo de materia prima y f la máquina que la transforma, entonces no puede transformarla en dos cosas diferentes.



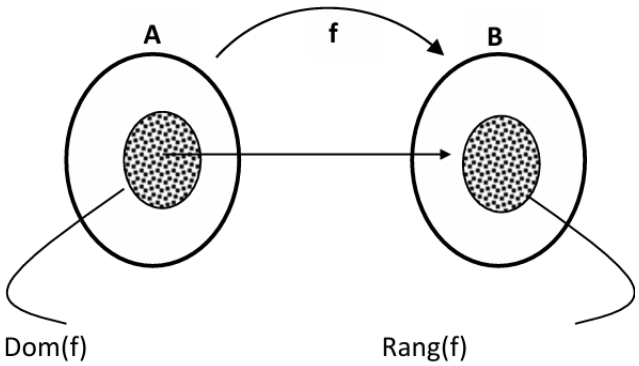
2.3.8. Dominio y rango de una función

Dominio: El dominio de $f \subset A \times B$ está dado por todas las primeras componentes de los elementos de f (pares ordenados).

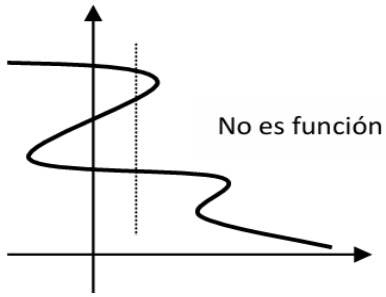
$Dom(f) = \{ x \in A / \exists\, y \in B ,\ y = f(x) \} \subset A$

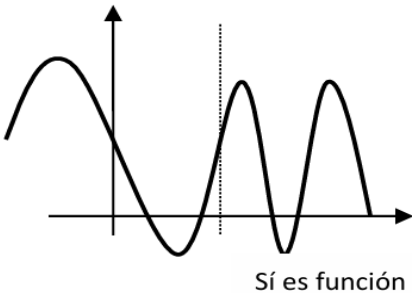
Rango: Está dado por el conjunto de las segundas componentes de los elementos de f (pares ordenados). no siempre es todo B.

$Rang(f) = \{ y \in B / \exists\, x \in A ,\ y = f(x) \} \subset B$



En una gráfica para saber si es función o no, bastará con trazar una línea vertical y si esta corta en un solo punto a la gráfica entonces sí es función, pero si corta en más de un punto entonces no será función.





- **Forma algebraica de una función**

Existen diferentes tipos de funciones, según la relación que se establezca entre los elementos del dominio (variable independiente) y los elementos del codominio (variable dependiente). La forma más habitual de escribir una función es la forma algebraica, en la que se expresa la regla de correspondencia de ésta.

Se utiliza la notación f(x), que representa “la imagen de x en la función f”; para poder determinar la imagen, es necesario conocer la regla de correspondencia, así por ejemplo f(x)=4x+3.

- **Evaluar una función**:

para encontrar los valores de las imágenes de una función definida, se reemplazará la variable independiente por el número o expresión que corresponda.

Para encontrar los valores de las pre-imágenes, se reemplaza la variable dependiente(y) por el valor correspondiente y se despeja x.

2.3.9. Funciones reales

Se dice que f es una función real, si el dominio y el codominio es el conjunto de los números reales. Notación: f: R → R/ y = (x)

Para las funciones de variable real no resultan apropiadas los diagramas de flechas. Para representarlas se emplea un gráfico cartesiano. En ambos ejes del sistema cartesiano se entiende que está representado por el conjunto de los números reales.

De este modo, cada par ordenado de la función se asocia a un punto del plano. El primer componente corresponde al valor de "x" y la segunda al valor de "y".

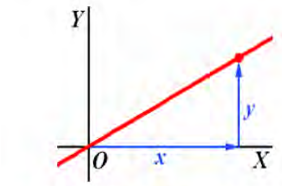
Para grafiar una función es necesario conocer algunos pares ordenados, para luego marcar los puntos en el gráfico, para ello se hace una tabla de valores.

Función lineal. - son funciones de proporcionalidad directa o funciones lineales cuya grafica es una línea recta que pasa por el origen de coordenadas; su expresión algebraica es y = mx, siendo m la constancia de proporcionalidad.

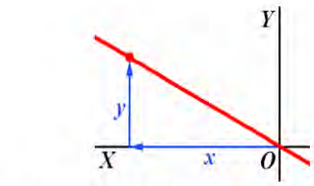
- **La recta**

  Pendiente de una recta. - En una función lineal y = mx, al coeficiente ***m*** (constante de proporcionalidad) se le llama pendiente de la recta y se halla dividiendo el valor de la variable dependiente por el correspondiente valor de la variable independiente: m=y/x

Su valor es medida del crecimiento o decrecimiento de la recta de ecuación y=mx, y nos indica la variación de la variable y por cada incremento de una unidad de variable x.



$m > 0 \Rightarrow$ la recta es ***creciente***



$m < 0 \Rightarrow$ la recta es ***decreciente***

La pendiente de una recta nos proporciona la inclinación de la misma respecto del eje X (ángulo que forma la recta con dicho eje). En el siguiente ejemplo puedes observar que cuanto mayor es la pendiente, mayor es la inclinación de la recta.

Función afín

Son aquella cuya gráfica es una línea recta que no pasa por el origen de coordenadas; su expresión algebraica es y=mx+n, considerando: m es la pendiente de la recta y n es la ordenada en el origen; la recta corta al eje de ordenadas en el punto (0, n).

2.3.10. Funciones afines y lineales con la misma pendiente

Las gráficas de las funciones afines y lineales que tienen igual pendiente m son rectas paralelas. Si tienen distinta pendiente, serán entonces rectas secantes.

Funciones afines con la misma ordenada en el origen

Las gráficas de las funciones afines que tienen igual ordenada en el origen n son rectas secantes que se cortan en el punto de coordenadas (0, n).

2.3.11. Ecuaciones de la recta

Pendiente de la recta que pasa por dos puntos

Dados dos puntos de coordenadas A(x1, y1) y B(x2, y2), podemos hallar la pendiente de la recta r que determinan: ésta se puede hallar calculando la

variación de la variable y (aumento o disminución) cuando la variable x aumenta al pasar del punto A al punto B.

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

• Si $\boldsymbol{m}$ > 0, la inclinación es a la derecha.

• Si $\boldsymbol{m}$ < 0, la inclinación es a la izquierda.

• Si $\boldsymbol{m}$ = 0, la recta es horizontal.

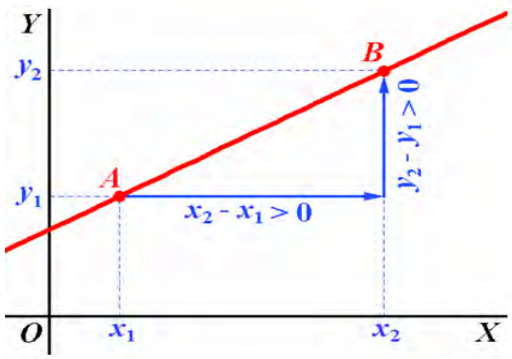
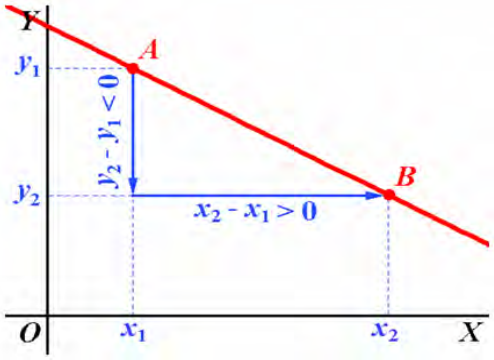
• Si $\boldsymbol{m}$ no existe, la recta es vertical.

Rectas paralelas y ortogonales

Sean L1 y L2 dos rectas con pendientes m1 y m2 respectivamente, decimos que:

• L1 // L2 (L1 es paralela con L2) si m1 = m2 (sus pendientes son iguales)

• L1 ⊥ L2 (L1 es perpendicular con L2) si m1 .m2 = -1 (el producto de sus pendientes es -1)

Recta creciente: En este caso la variación de la variable y es un aumento en vertical y la pendiente de la recta es positiva	**Recta decreciente**: En este caso la variación de la variable y es una disminución en vertical y la pendiente de la recta es negativa
	

Rectas paralelas a los ejes coordenados

Rectas paralelas al eje X

Si m = 0, la función afín y = mx + n se convierte en y = n, que es la expresión algebraica de una función constante. Su gráfica es una paralela al eje X trazada por el punto de ordenada y = n.

Rectas paralelas al eje Y

Las rectas paralelas al eje de ordenadas Y que pasan por el punto (a, 0) tienen por ecuación x = a. Estas rectas no son gráficas de ninguna función.

Resolución grafica de sistemas de ecuaciones de primer grado

Para resolver un sistema por el método gráfico seguimos estos pasos:

• Despejamos la incógnita y en cada ecuación, con lo que obtenemos sendas funciones.

• Realizamos la representación gráfica de cada una de ellas.

• Las coordenadas del punto de corte de ambas rectas es la solución del sistema.

Gráficamente, podemos clasificar un sistema de ecuaciones lineales:

$$\begin{cases} ax + by = c \ldots (r) \\ dx + ey = f \ldots (s) \end{cases}$$

Rectas secantes, sistema compatible determinado

Rectas coincidentes: sistemas compatibles indeterminado

Rectas paralelas: sistema incompatible

2.4. Marco conceptual

Aprendizaje: según Calero (1990) es la asimilación de nuevos, saberes, conductas resultadas por prioridad psicológicos y filosóficas para adaptarse al entorno.

Capacidades: combinación de conocimientos de una disciplina especifica, donde su crecimiento produce desarrollos competentes (Gonzales,2020).

Competencia matemática: Son capacidades para comprender, conceptuar, crear y utilizar la matemática sobre varios entornos matemáticos con aplicaciones vivenciales (Martínez, 2021).

Comprensión de pendiente de una recta: La pendiente de una recta mide su inclinación y se define como el cambio en Y dividido por el cambio en X ($m=\Delta y/\Delta x$). Una pendiente positiva indica un ascenso de izquierda a derecha, mientras que una negativa indica un descenso (Pérez, 2019).

Funciones lineales: Es una función polinómica de primer grado. Es decir, una función cuya representación en el plano cartesiano es una línea recta (Sánchez, 2022).

Grafica lineal*:* Representación o representación de la unión de una secuencia de puntos o datos de una ecuación o función lineal que son unidos por segmentos de recta (Ramírez, 2020).

Microsoft Excel: Se refiere aquel programa que pertenece al paquete digital office, cuya función cosiste en la programación de una hoja denominada cálculo en donde pueden llevarse a cabo distintas operaciones bajo un organizado sistema de numeración enmarcado en una cuadrilla (Gutiérrez, 2021).

Programa informático: Comprende el conjunto de programas digitales o de computación, cuya finalidad involucra que los dispositivos tecnológicos llevan a cabo tareas o actividades que permiten la realización de determinadas acciones (López, 2023).

Fórmulas: Son ecuaciones planteadas para resolver problemas, estas también se desarrollan en hojas de cálculo Excel a través de la formulación correcta y manipulación de contenidos (Hernández, 2022).

Dato: es la representación numérica, alfabética, espacial o algorítmica de una variable tipo cualitativa o cuantitativa y que al analizada dará resultados respecto a la variable que se estudia específicamente (Torres, 2020).

Reconocimiento y gráfica de función lineal: La función lineal se expresa como $y = mx+b$, donde *m* es la pendiente y *b* el Y-intercepto. Reconocer una función lineal implica identificar su ecuación y representar gráficamente su relación constante entre X e Y en el plano cartesiano, mostrando cómo varía Y al cambiar X (Díaz, 2021).

Comprensión de pendiente de una recta: La pendiente de una recta mide su inclinación y se define como el cambio en Y dividido por el cambio en X ($m=\Delta y/\Delta x$). Una pendiente positiva indica un ascenso de izquierda a derecha, mientras que una negativa indica un descenso.

Resolución de problemas de función lineal: Implica aplicar conceptos de ecuaciones lineales a situaciones del mundo real. Esto incluye modelar problemas, interpretar resultados y tomar decisiones informadas. Los estudiantes deben identificar variables, formular la ecuación adecuada y analizar las implicaciones prácticas de los resultados (Vargas, 2022).

2.5. Antecedentes de la investigación

A nivel internacional

Mendoza (2023) en su investigación *Uso didáctico de Microsoft Excel en la enseñanza de operaciones matemáticas en la educación básica superior de las Unidades Educativas de Chone.* El objetivo de la investigación fue buscar la inclusión del Microsoft Excel en la enseñanza de las operaciones, matemáticas como herramienta de apoyo, debido a que las funciones que la misma posee permiten al estudiante y docente fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje obteniendo una mejor compresión, análisis y desarrollo de grandes cantidades de datos, realizar graficas de datos, la ejecución de informes contables, registros de base de dato, cálculos de presupuestos, entre otros. Los métodos aplicados fueron el análisis y síntesis, inductivo- deductivo, como instrumento se usó la encuesta y entrevista, con una población y muestra de 86 estudiantes del 8vo año de las secciones “A” y “B” y al docente encargado de la asignatura de matemática, diseño experimaental. Obteniendo como resultados más trascendentes de que 43 % de los estudiantes conocen el programa Microsoft Excel, 36% de estudiantes trabajaron con la herramienta tecnológica y 33% consideran que utilizar Excel será beneficioso para aprender matemáticas. Como conclusión del estudio se logra determinar que la aplicación de Microsoft Excel mejora los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en estudiantes y docentes.

Villacis (2022) en su investigación titulada *Aplicación del Software GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales con estudiantes de décimo año de la unidad educativa “Manuel de Jesús calle” del Cantón Quevedo.* Tuvo como la aplicación del GeoGebra en el aprendizaje de las funciones lineales, de

enfoque cuantitativo, se utilizó un diseño cuasiexperimental con una muestra de 57 estudiantes distribuidas en grupo experimental y grupo de control con 28 y 29 estudiantes respectivamente, teniendo como instrumento pre prueba y post prueba para la evaluación del nivel de conocimiento y compresión de los temas desarrollados en clase. Se analizaron los resultados obtenidos a través de la prueba estadística t-student para demostrar las hipótesis planteadas. Arribándose a la conclusión que con la aplicación del GeoGebra como un instrumento didáctico el nivel de compresión y desarrollo de capacidades en el aprendizaje de las funciones lineales en los estudiantes mejora significativamente en un 62.07%.

Chasi (2022), en su estudio denominado *Recursos Wb 3.0 en el aprendizaje de funciones lineales en el noveno año de EGB.* En su objetivo como determinar la relación de los recursos web 3.0 en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes de la novena Unidad Educativa Ambato, con enfoque cuantitativo, como instrumentos de recolección de datos realizada mediante cuestionarios estructuradas con respuestas cerradas, en cuanto verificación de la hipótesis se recurrió a la correlación lineal. Dentro de sus resultados logrados en este estudio evidencian la íntima conexión entre dos variables, revelando que los recursos Web 3.0 se vinculan de forma directa con el aprendizaje de las funciones lineales, puesto que promueven la interacción entre las funciones, donde estudiantes y docentes están inmerso en el aprendizaje colaborativo, interactivo y dinámica mediante la aplicación de conocimientos matemáticos.

Cucul (2023), en su investigación; *Incidencia de Microsoft Excel en el aprendizaje de medidas de tendencia central, en estudiantes del quinto bachillerato en ciencias y letras, del liceo preuniversitario del norte, Cobán.* Se

tuvo como propósito determinar la incidencia del uso de Microsoft Excel en el aprendizaje de medidas de tendencia central. De enfoque cuantitativo, tipo y diseño preexperimental, con una muestra de 30 estudiantes con edades entre 16 a 18 años, para la selección de la muestra se utilizó el muestreo no probabilístico por conveniencia del investigador, teniendo como instrumento de medición un pretest y postest. Dentro de los resultados se obtuvieron mejoras en el rendimiento de los estudiantes aplicando Microsoft Excel según las medidas calculadas. Concluyéndose que el uso de la herramienta Excel incide de forma positiva en el aprendizaje de medidas de tendencia central, además recomienda a los docentes hacer uso de Microsoft Excel para desarrollar las destrezas y habilidades de los alumnos.

Ilaquiche (2024) en su trabajo denominado *Microsoft Excel en la enseñanza de las medidas de tendencia central en estudiantes de sexto grado de educación general básica de la unidad educativa" Juan Pablo II" del cantón Ambato.* El objetivo del trabajo de investigación fue analizar la relación entre Microsoft Excel y la enseñanza de las medidas de tendencia central, con enfoque cualitativo y cuantitativo, de nivel descriptivo, correlacional y aplicativo cuyo diseño de investigación fue de preexperimental debido a que se establece una relación de causa efecto, la población de estudiantes estuvo conformado por 32 estudiantes y dos docentes de área de matemática, la técnica fue la encuesta y su instrumento un pre y postest con las que se demostraron que el la utilización del Excel mejora la enseñanza de las medidas de tendencia central. Concluyéndose, que el programa Excel contribuye a la facilidad, precisión y agilidad en el cálculo y promoviendo una correcta integración de los estudiantes

en la era digital, asimismo fomenta a adquisición efectiva de los conocimientos y potenciando el pensamiento lógico matemático.

A nivel nacional

Tocas (2024) en su trabajo de investigación *Influencia de la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal de los estudiantes del segundo grado "B" de educación secundaria de la Institución Educativa "Felipe Huamán Poma de Ayala", el Tambo- Bambamarca,2023*. Tuvo el objetivo de determinar la influencia de la aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de la función lineal. Con enfoque cuantitativo, diseño preexperimental, la población estudiantil todos los estudiantes de colegio secundario y con muestra de estudio conformada por los estudiantes del segundo grado sección "B" de educación secundaria de la Institución Educativa Felipe Huamán pima de Ayala, las técnicas e instrumentos de recolección de datos fue de la observación y evaluación cognitiva, así como la ficha de observación y prueba escrita. La técnica de procesamiento y análisis de los datos estadísticos para la prueba de hipótesis se efectuaron mediante los programas Spss y Excel. Como resultado de esta investigación se logra alcanzar el objetivo general y contrastar la hipótesis general, concluyéndose que la aplicación del software GeoGebra sí influyo satisfactoriamente en el mejoramiento de aprendizaje de función lineal en los estudiantes de segundo grado" de educación secundaria.

Benguer (2019) en su trabajo *Aplicación del programa informático Excel en el área de Matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria- IEPE GUE José Faustino Sánchez Carrión Trujillo.* Cuyo propósito principal es determinar en qué medida la aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación mejora el rendimiento académico en el área de matemática de los

estudiantes del primer grado del nivel secundario. Para lo cual se elaboró un cuestionario como instrumento de evaluación, con muestra de 60 estudiantes de una población de 260 estudiantes varones. Se empleo un diseño cuasiexperimental con un grupo experimental de 31 estudiantes de la sección primero “I” y grupo control de 29 estudiantes del primero “J”, mediante un muestreo no probabilístico y siendo los resultados procesados y comprobados estadísticamente. Llegándose a la conclusión final de que la aplicación de las TIC, en específico el programa Excel mejora en un 16,6% el rendimiento académico en matemática de los estudiantes del primer grado del nivel secundario de la IEPE GUE José Faustino Sánchez Carrión-Trujillo.

Rosario (2019) en su investigación *Aplicación del Microsoft Excel para desarrollar aprendizajes significativos en el área de matemáticas en los estudiantes del primer grado avanzado del CEBAP “San Martin de Porras” Tarma 2019*. Trabajo de investigación que tiene el objetivo de desarrollar los aprendizajes en el área de matemáticas teniendo a las computadoras como una herramienta de trabajo, ya que están expuestas a una masiva utilización, la cual no siempre es la adecuada, por lo que surge la necesidad de fortalecer los conocimientos de los estudiantes del CEBAP a través del uso del Microsoft Excel en el área de la matemática. Su enfoque fue cuantitativo, tipo aplicada, diseño pre experimental, se realizó con una población de 180 estudiantes y una muestra de 25 estudiantes del primero al cuarto grado avanzado del CEBAP” San Martin de Porras “Tarma 2019, para la recolección de datos se usó la técnica de la encuestas mediante instrumento cuestionario, para la contratación de la hipótesis se utilizó la prueba estadística de Wilcoxon hallándose una significancia de 0.0, lo que permitió concluir que la aplicación del Microsoft Excel

como recurso didáctico influye en el aprendizaje significativo del área d matemáticas.

García (2020) en su trabajo *Influencia del programa Excel en aprendizajes significativos de estadística inferencial pregrado de la Universidad Nacional de Tumbes, 2019.* Tuvo como objetivo determinar los efectos del programa Microsoft Excel en el aprendizaje significativo de Estadística Inferencial en estudiantes de pregrado de la universidad de tumbes, 2019, haciendo uso del método con enfoque cuantitativo de tipo experimental, diseño cuasiexperimental, trabajando con una muestra de 40 estudiantes divididos en grupo control u experimental. Además, se usó pre y postest, para el análisis estadístico de la información se hizo uso de las pruebas t-student para muestras independientes para corroborar las hipótesis planteadas. Los resultados descriptivos verificaron que el 84.2% obtuvieron nivel bueno en el grupo experimental, en tanto que 75% de los estudiantes del grupo control alcanzaron un nivel regular. Llegándose a la conclusión que la aplicación del programa Excel mejora significativamente el aprendizaje de la estadística inferencial en los estudiantes del pregrado.

Rodríguez y Alva (2022) el trabajo denominado *Conocimiento del software Microsoft Excel en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa N° 80517 de Taurija- Pataz, 2021.* Cuyo objetivo de trabajo de investigación fue determinar el nivel de conocimiento de software Microsoft Excel de los estudiantes secundaria de la I.E. N° 80517 en Pataz, con un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo que empleo un diseño no empírico transversal detallado. La población estuvo conformada por 30 estudiantes del nivel secundario, la muestra estuvo conformada por la misma cantidad que la población, haciendo uso de un muestreo no probabilístico. El nivel de conocimiento del Excel en el colegio N°

80517 en Pataz es de 23,3 %(7) corresponde al nivel alto, el 33.3% se ubica en el nivel medio y 43,3 pertenecen al nivel bajo. Los datos mencionados se verifican por los estadígrafos descriptivos correspondientes. Así se concluye que los estudiantes deben fortalecer el dominio del programa Microsoft Excel en la estructuración de cuadros, elaboración de cuadros estadísticos y funciones básicas.

A nivel regional

Amao y Chancavauri (2020) en su investigación *Uso del GeoGebra en el aprendizaje de las medidas de tendencia central, en estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mixta Fortunato L. Herrera, Cusco 2018.* Tuvo como objetivo determinar en qué medida el uso del software GeoGebra influye en el aprendizaje de las medidas de tendencia central, en estudiantes de segundo grado de educación secundaria de la IE Mixta Fortunato L. Herrera. De enfoque cuantitativo, investigación aplicada, diseño longitudinal cuasiexperimental, con población de estudio de 73 estudiantes y una muestra de 48 estudiantes del segundo grado “A” y “B”, muestreo no probabilístico por conveniencia, usando como técnica de recojo de información la encuesta e instrumento cuestionarios. Así mismo utilizaron en el análisis inferencial del estudio el estadígrafo de pruebas Wilcoxon para muestra relacionadas. Concluyendo que la utilización del programa GeoGebra influye de manera significativa en el aprendizaje de las medidas de tendencia central en estudiantes de la IE Mixta Fortunato l. Herrera.

Machacca y Trelles (2021) es su investigación titulada *programa Excel como recurso en el aprendizaje de medidas de tendencia central en estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución educativa Almirante*

Miguel Grau – Espinar 2020. Tuvieron como objetivo general determinar en qué medida el uso del programa Excel contribuye en desarrollar el aprendizaje de las medidas de tendencia central en estudiantes del segundo grado, de enfoque cuantitativa, la metodología utilizada es de tipo aplicada, diseño preexperimental, técnica observación e instrumento el cuestionario, con una población de estudio de 92 estudiantes y una muestra de estudio de 32 estudiantes. Teniendo un nivel de significancia 5% de p-valor igual 0,000 valor que resulta de la prueba estadística T-student lo cual es menor a 0.05 de significancia y a una confiabilidad del 95%. Llegando a la conclusión que el uso del programa Excel contribuye en el desarrollo del aprendizaje de las medidas de tendencia central en estudiantes del segundo grado de la institución educativa Almirante Miguel Grau, 2020.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

El uso de Microsoft Excel mejora significativamente en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023

3.1.2. Hipótesis específicas

El uso de Microsoft Excel mejora significativamente en el reconocimiento y gráfica de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

El uso de Microsoft Excel mejora significativamente en la comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

El uso de Microsoft Excel mejora significativamente la capacidad para resolver problemas de función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

3.2. Identificación de variable

Variable independiente: El programa Excel es una hoja de cálculo, el cual genera una memoria amplia de la matriz electrónica bidimensional.

Variable dependiente: La función lineal es un tipo de función matemática que describe una relación directamente proporcional.

3.2.1. Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Uso del programa Microsoft Excel	El programa Excel es una hoja de cálculo, el cual genera una memoria amplia de la matriz electrónica bidimensional (Gallego, 2020)	La variable se midió por medio de una lista de cotejo, misma que evalúa las siguientes dimensiones.	- Hojas de cálculo - Gráficos - Bases de datos - Herramientas de análisis y resolución de problemas	- Coordinación - Aplicabilidad - Innovación - Utilidad solución Aprendizaje - Resultados - Utilidad - Coordinación - Productividad - Análisis de datos - Funciones matemáticas	Ordinal

Aprendizaje de funciones lineales	Según Herrera et al. (2011), el aprendizaje es un proceso que implica cambios duraderos en el comportamiento de una persona como resultado de sus experiencias. “La función lineal es un tipo de función matemática que describe una relación directamente proporcional, tiene exponente uno en la variable x. Las funciones lineales tienen la forma $f(x)=ax$ y f$(x)=ax+b$ ” (Ospina, 2012, p. 47).	La variable dependiente aprendizaje de la función lineal, es medio mediante los calificativos obtenidos de la prueba escrita (pre test y post test) considerando las cuatro dimensiones: Matematización de situaciones, comunicación y representación de ideas matemáticas, elaboración y uso de estrategias y razonamiento y argumentación generando ideas matemáticas.	Reconocimiento y gráfica de la función lineal. Pendiente de la recta e intercepto “Y”. Solución de problemas sobre función lineal.	Reconoce situaciones de variación que corresponden a una función lineal y afín. Emplea representaciones tabulares, gráficas y algebraicas de la función lineal y afín. Determina el conjunto de valores que puede tomar una variable en una función lineal y afín. Interpreta y calcula la pendiente o coeficiente de proporcionalidad de la recta. Describe las características de la función lineal y afín de acuerdo a la variación de la pendiente. Interpreta y calcula la ordenada en el origen o intercepto “Y”. Formula la ecuación de la recta conocidos un punto y la pendiente. Formula la ecuación de la recta conocidos dos puntos. Establece relaciones entre las pendientes de rectas paralelas y perpendiculares. Análisis, formulación de problemas y simulación de situaciones sobre función lineal.	Prueba: Pretest Postest Calificación vigesimal. **Escalas** / **Rango** **Inicio** 00-10 **Proceso** 11_13 **Esperado** 14 -16 **Destacado** 17-20

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. Enfoque

Se efectuó bajo el enfoque cuantitativo. Según Hernández et al. (2006) “La perspectiva cuantitativa persigue la objetividad, explica, describe y anticipa los fenómenos en estudio y busca la casualidad entre las variables”(p.12)

4.2. Tipo

Valderrama (2006), sostiene que la investigación aplicada, está vinculada a la investigación básica debido a que requiere de sus teorías, los hallazgos y contribuciones de este para generar nuevas contribuciones y aportes, respuestas a los desafíos de nuestra sociedad.

El objetivo del estudio es aplicar un conocimiento existente, para resolver un problema práctico y concreto en el aula, las dificultades en el aprendizaje de las funciones lineales en estudiantes de la institución educativa Challhuahuacho.

4.3. Nivel

Nivel explicativo, esta investigación va más allá del descriptivo, establece vínculos entre las variables en estudio, responde y aclara las causas y origen de estas, y examina y estudia la relación entre causa y efecto del problema.

Su principal instrumento es a través del cuestionario, que facilita la valoración de los resultados de los análisis de la variable dependiente efectuados a través de un pre test y un post test (Valderrama, 2006, p.173-174).

4.4. Diseño

El diseño empleado en esta investigación es el pre experimental. “La esencia de esta concepción de experimento implica la manipulación intensional de una acción con el fin de analizar las posibles consecuencias o resultados que podrían presentarse” (Hernández, 2014, p.129).

En esta investigación se utilizó un diseño pre experimental, con un único grupo de estudio, a los que se les realizo un Pre test para determinar en el aprendizaje de la función lineal. Después, se hizo uso del programa Excel para verificar si se mejora el aprendizaje de la función lineal, lo cual se ha demostrado mediante un Post Test. Siguiendo el esquema:

GE: O1------- X------- O2

Donde:

GE: Grupo experimental

X: Programa Excel

O1: Pre test (evaluación diagnóstico inicial)

O2: Post Test (evaluación final)

4.5. Población y muestra

Población

La población se define como el conjunto total de las unidades de estudio, las cuales tienen características parecidas o similares, son cuantificables y forman la unidad de investigación, mediante (Ñaupas, et al., 2018)

La investigación está compuesta por 56 alumnos del VI ciclo de la institución educativa nivel secundario de Patabamba, Chalhuahuacho-2023.

Muestra

Según Ñaupas et al. (2018) la muestra se define como una porción representativa de la población que posee las características necesarias para la investigación, lo cual facilita la generalización de los resultados sin generar confusión.

En la investigación, se consideró como muestra representativa a 24 estudiantes del segundo grado sección “A” de la Institución Educativa Patabamba, Challhuhuacho-2023. La muestra seleccionada es de carácter no probabilístico por conveniencia del intestigador.

4.6. Técnicas e instrumentos de investigación

Técnica

Según Bisquerra (1989), las técnicas son “los instrumentos técnicos empleados para registrar observaciones o facilitar el desarrollo del experimento”. En el ámbito educativo el autor define una técnica como “conjunto de procedimientos o normativas operativas que posibilitan la recolección eficaz de la información requerida de una muestra especifica” (Quispe, 2012, p.113). La selección de las técnicas depende del tipo de investigación, las hipótesis planteadas y el diseño metodológico.

En esta investigación se recurre a la técnica de la observación y la prueba de rendimiento, dónde la primera tiene el objetivo de examinar minuciosamente los eventos o fenómenos, recolectando datos para un análisis correspondiente y la segunda se utiliza para evaluar el nivel o habilidad de aprendizaje alcanzada por los estudiantes después de los procesos de instrucción.

Cabanillas (2013) explica que su objetivo es “la medición de lo que se ha aprendido en estudios cotidianos o en las clases, en lugar de predecir habilidades futuras” (p.103)

Instrumento

Se describen como componentes empleados para logra un objetivo específico. En el contexto de la investigación, esta referida a los mecanismos utilizados por el investigador para documentar y recopilar datos, que pueden incluir exámenes objetivos, formularios, escalas de opinión, listas de comparación u hojas de control (Curcio, 2002).

En la investigación presente, se llevó a cabo una prueba escrita de pretest y postet que media las tres dimensiones del aprendizaje de la función lineal respecto a los objetivo general y específicos … d1, d2 y d3. Para dicho fin permitió recopilar los datos necesarios para medir la variable aprendizaje de la función lineal, tanto en el pretest y postest

4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La forma de organización de datos conforme al planteamiento del problema y los propósitos u objetivos establecidos se llevó a cabo con el análisis estadístico empleando programas Excel y SPSS. Así mismo se efectuó el análisis descriptivo de las variables que incluyen las medidas estadísticas como promedio, mediana, moda, desviación típica, mínimo, máximo y frecuencias porcentuales. Pero además se generan diagramas de barra para el mejor entendimiento de futuros investigadores que consideren como antecedente la presente investigación. Además, se evalúa la normalidad de las variables y finalmente la prueba t-Student para corroborar las hipótesis planteadas.

- **Valides y confiabilidad**

Validez

Respecto a la validez de instrumentos, Hernández (2014) “se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable que pretende medir” (p.200). Los instrumentos para la recolección de datos fueron prueba pre test y post test, las que fueron validadas por juicio de expertos. El primer experto dio un nivel de validez de muy bueno con valor de 76% y el segundo experto dio la validez de muy buen con validez del 79%, teniendo un promedio de validez de 77.5%

Confiabilidad

“La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (Hernández, 2014, p.200). Para medir la confiabilidad de las pruebas pre test y post test se aplicó el coeficiente de Alfa de Cronbach.

Al efectuar el cálculo de dicho coeficiente se utilizo es programa estadístico SPSS, obteniéndose como resultado.

Variable	Aprendizaje de funciones
Coeficiente de alfa de cronbach	0.653

Puesto que se obtuvo el valor de 0.653, por indica que el instrumento de aplicación es confiable para su intervención.

CAPÍTULO V

RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Análisis e interpretación de los resultados de la investigación

Habiéndose procesado los datos y teniendo en cuenta los problemas, objetivos e hipótesis planteadas en la investigación, se presenta los análisis de resultados obtenidos de acuerdo a los argumentos descritos y empleando los programas SPSS y Excel respectivamente.

5.1.1. Resultados descriptivos de los datos

Tabla 1

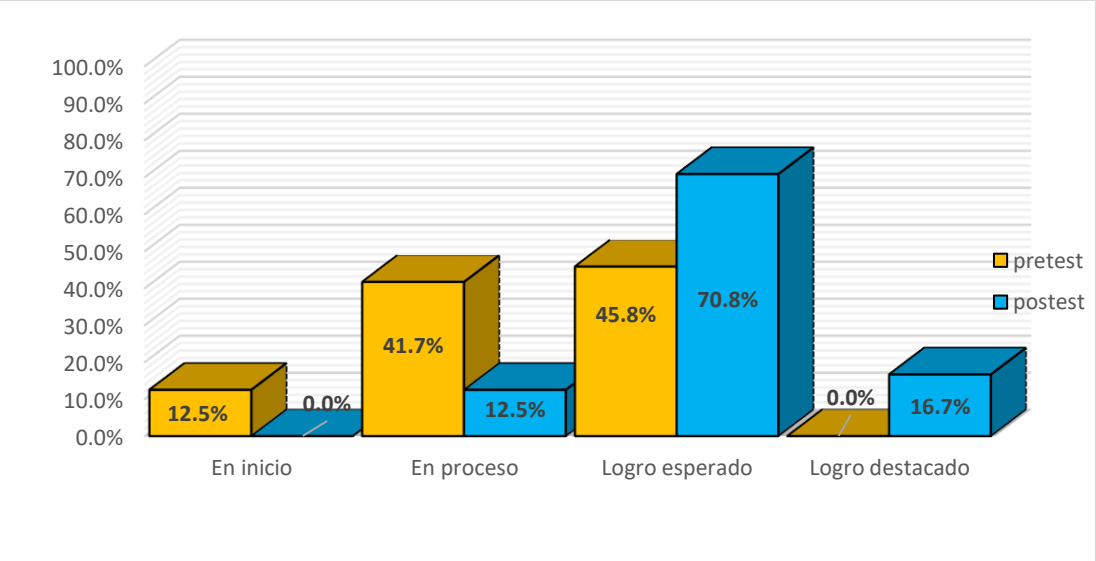
Comparación de calificaciones obtenidas en reconocimiento y gráfica de la función lineal obtenidas en pretest y postest

Calificación		Pretest		Postest	
Escala	**Rango**	**fi**	**hi %**	**fi**	**hi %**
En inicio	**00 -10**	3	12.5%	0	0.0%
En proceso	**11 - 13**	10	41.7%	3	12.5%
Logro esperado	**14 - 16**	11	45.8%	17	70.8%
Logro destacado	**17 - 20**	0	0.0%	4	16.7%
Total		24	100%	24	100%

Nota: Datos tomados de las evaluaciones objetivas.

Figura 5

Porcentaje de calificaciones obtenida en reconocimiento y gráfica de la función



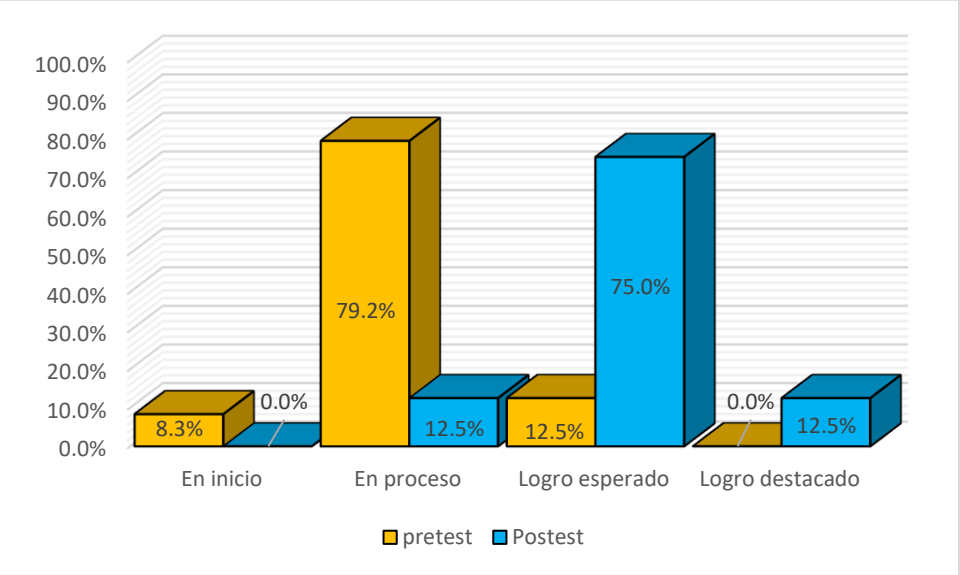
En la tabla y figura, se presenta los resultados de las evaluaciones de los estudiantes en su dimensión de reconocimiento y gráfica de la función lineal del pretest y postest, donde se aprecia que, antes de la aplicación de programa Microsoft Excel, el 12.5% (3) se ubica en la escala de calificación inicio; el 41.7% (10) en la escala de calificación en proceso; el 45.8% (11) en la escala de calificación de logro esperado y 0.0% (0) en la escala de calificación logro destacado. Mientras que, después de aplicación de programa Microsoft Excel, se aprecia que 0.0% (0) de estudiantes se ubica en la escala de calificación inicio; 12.5% (3) en la escala de calificación en proceso; un 70.8% (17) en la escala de calificación de logro esperado y un 16.7% (4) se ubican en la escala de calificación logro destacado. De los resultados, se puede deducir que la aplicación del programa Microsoft Excel influye significativamente el aprendizaje de la función lineal en su dimensión de reconocimiento y gráfica de dichas funciones.

Tabla 2

Comparación de calificaciones en comprensión de la pendiente e intercepto-Y

Calificación		**Pretest**		**Pretest**	
Escala	Rango	**fi**	**hi %**	**fi**	**hi %**
En inicio	00-10	2	8.3%	0	0.0%
En proceso	11_13	19	79.2%	3	12.5%
Logro esperado	14-16	3	12.5%	18	75.0%
Logro destacado	17-20	0	0.0%	3	12.5%
TOTALES		24	100%	24	100%

Figura 6
Porcentaje de calificaciones obtenida en comprensión de la pendiente e intercepto-Y



En la tabla y figura, se presenta los resultados de las evaluaciones de los estudiantes en su dimensión de comprensión de la pendiente e intercepto-Y de la función lineal en el pretest y postest, donde se aprecia que, antes de la aplicación de programa Microsoft Excel, el 8.3% (2) se ubica en la escala de calificación inicio; el 79.2% (19) en la escala de calificación en proceso; el 12.5% (3) en la escala de calificación de logro esperado y 0.0% (0) en la escala de calificación logro destacado. Mientras que, después de aplicación de programa Microsoft Excel, se aprecia que 0.0% (0) de estudiantes se ubica en la escala de calificación inicio; 12.5% (3) en la escala de calificación en proceso; un 75.0% (18) en la escala de calificación de logro esperado y un 12.5% (3) se ubican en la escala de calificación logro destacado. De los resultados, se puede deducir que la aplicación del programa Microsoft Excel influye significativamente el aprendizaje de la función lineal en su dimensión de comprensión de la pendiente e intercepto-Y funciones.

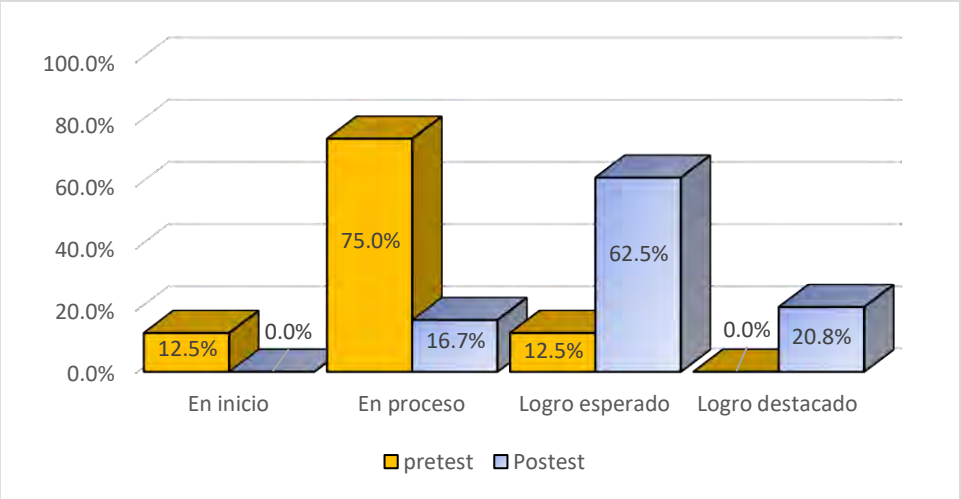
Tabla 3

Comparación de calificaciones en el reconocimiento y gráfica de la función lineal

Calificación		Pretest		Postest	
Escalas	**Rango**	**fi**	**hi %**	**fi**	**hi %**
En inicio	00-10	3	12.5%	0	0.0%
En proceso	11-13	18	75.0%	4	16.7%
Logro esperado	14 -16	3	12.5%	15	62.5%
Logro destacado	17-20	0	0.0%	5	20.8%
Totales		24	100%	24	100%

Figura 7

Porcentaje de calificaciones obtenida en la mejora de capacidad para resolver problemas de función lineal

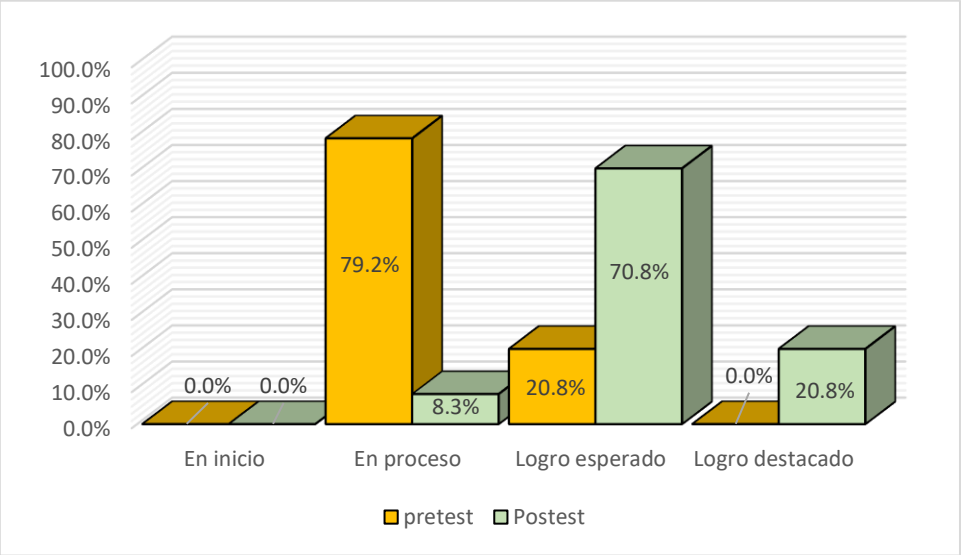


En la tabla y figura, se presenta los resultados de las evaluaciones de los estudiantes en su dimensión de mejora de capacidad para resolver problemas de la función lineal del pretest y postest, donde se aprecia que, antes de la aplicación de programa Microsoft Excel, el 12.5% (3) se ubica en la escala de calificación inicio; el 75.0% (18) en la escala de calificación en proceso; el 12.5% (3) en la escala de calificación de logro esperado y 0.0% (0) en la escala de calificación logro destacado. Mientras que, después de aplicación de programa Microsoft Excel, se aprecia que 0.0% (0) de estudiantes se ubica en la escala de calificación inicio; 16.7% (4) en la escala de calificación en proceso; un 62.5% (15) en la escala de calificación de logro esperado y un 20.8% (5) se ubican en la escala de calificación logro destacado. De los resultados, se puede deducir que la aplicación del programa Microsoft Excel influye significativamente el aprendizaje de la función lineal en su dimensión mejora de capacidad para resolver problemas.

Tabla 4
Comparación de calificaciones obtenidas en el aprendizaje de funciones lineales

Calificación		PRETEST		POSTEST	
Escalas	Rango	fi	hi %	fi	hi %
En inicio	00-10	0	0.0%	0	0.0%
En proceso	11-13	19	79.2%	2	8.3%
Logro esperado	14-16	5	20.8%	17	70.8%
Logro destacado	17-20	0	0.0%	5	20.8%
TOTALES		24	100%	24	100%

Figura 8
Porcentaje de calificaciones obtenida en el aprendizaje de funciones lineales



En la tabla y figura, se presenta los resultados de las evaluaciones de los estudiantes en la variable aprendizaje de funciones lineales del pretest y postest, donde se aprecia que, antes de la aplicación de programa Microsoft Excel, el 0.0% (0) se ubica en la escala de calificación inicio; el 79.2% (19) en la escala de calificación en proceso; el 20.8% (5) en la escala de calificación de logro esperado y 0.0% (0) en la escala de calificación logro destacado. Mientras que, después de aplicación de programa Microsoft Excel, se aprecia que 0.0% (0) de estudiantes se ubica en la escala de calificación inicio; 8.3% (2) en la escala de calificación en proceso; un 70.8% (17) en la escala de calificación de logro esperado y un 20.8% (5) se ubican en la escala de calificación logro destacado. De los resultados, se puede deducir que la aplicación del programa Microsoft Excel influye significativamente el aprendizaje de la función lineal en la variable aprendizaje de funciones lineales.

5.1.2. Resultados inferenciales de los datos

Prueba de normalidad

Tabla 5
Prueba de Normalidad

	Kolmogorov-Smirnov[a]			**Shapiro-Wilk**		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA	,159	24	,122	,948	24	,249

a. Corrección de significación de Lilliefors

Puesto que nuestro tamaño de muestra es menor a treinta, de la prueba de normalidad elegimos Shapiro- Wilk.

Ho: Los datos provienen de una distribución normal, si P-valor (Sig.) > 0.05
Ha: Los datos no provienen de una distribución normal, si P-valor (Sig.) <= 0.05
Como el p- valor de significancia del estadístico de prueba de normalidad tiene el valor de 0.249; entonces P-valor > 0.05, aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, es decir los datos provienen de una distribución normal, lo que sugiere trabajar para la prueba de hipótesis con la estadística paramétrica para muestras relacionadas.

Prueba de hipótesis

En esta prueba de hipótesis se pone de manifiesto la influencia entre la aplicación del Microsoft Excel y el aprendizaje de la función lineal. Se presentan cada una de las hipótesis puestas a prueba, con la finalidad de facilitar la interpretación de datos en las respectivas contrastaciones.

Tabla 6
Estadísticos descriptivos de reconocimiento y gráfica de la función lineal

	Pretest	Postest
Recuento	24	24
Media	12,7917	14,8542
Mediana	12,7500	14,7500
Moda	14,00	14,00
Desviación estándar	1,52456	1,25524
Varianza	2,324	1,576
Rango	5,50	4,00
Mínimo	10,00	13,00
Máximo	15,50	17,00

Como se puede apreciar en la tabla, los alumnos que formaron parte de la muestra de la dimensión reconocimiento y gráfica del aprendizaje de la función lineal, en el pretest tienen calificaciones que oscilan entre 10.00(inicio) a 15,50(logro esperado), con una media de 12,79(proceso) y desviación estándar de 1,52 puntos de una calificación vigesimal de 20 puntos. Mientras que en el postest tienen calificaciones que oscilan entre 13.00(proceso) a 17,00(logro destacado), con una media de 14,85(logro esperado) y desviación estándar de 1,26 puntos de una calificación vigesimal de 20 puntos. Observándose influencias favorables en el aprendizaje del reconocimiento y gráfica de la función lineal después aplicación del Microsoft Excel en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Tratamiento estadístico hipótesis específica 1

Ho: Hipótesis nula

El uso de Microsoft Excel no mejora significativamente en el aprendizaje de reconocimiento y gráfica de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Ha: Hipótesis alterna

El uso de Microsoft Excel mejora significativamente en el aprendizaje de reconocimiento y gráfica de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Tabla 7

Prueba de T de Student de diferencia de medias de reconocimiento y gráfica de la función lineal

		Diferencias emparejadas							
					95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Media	Desviación estándar	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Postest Pretest	2,06250	2,07633	,42383	1,18574	2,93926	4,866	23	,000

De la prueba t-student, se observa que el nivel de significancia obtenida P = 0.000 es menor que la asumida $\alpha = 0.05$; entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna. Del cual concluimos que existe diferencias significativas en el aprendizaje del reconocimiento y gráfica de la función lineal antes y después de la aplicación del programa Microsoft Excel, a un nivel de confianza del 95% y de significancia de 5%, por lo que se comprueba la hipótesis especifica de la investigación formulada en el presente trabajo.

Tabla 8
Estadísticos descriptivos en comprensión de la pendiente e intercepto-Y

	Pretest	Postest
N	24	24
Media	11,7917	15,1458
Mediana	11,5000	15,5000
Moda	11,50	15,50
Desviación estándar	1,11235	1,35518
Varianza	1,237	1,837
Rango	5,00	5,50
Mínimo	9,50	13,00
Máximo	14,50	18,50

Como se puede apreciar en la tabla, los alumnos que formaron parte de la muestra de la dimensión comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal, en el pretest tienen calificaciones que oscilan entre 9.50(inicio) a 14,50(logro esperado), con una media de 11,79(proceso) y desviación estándar de 1,11 puntos de una calificación vigesimal de 20 puntos. Mientras que en el postest tienen calificaciones que oscilan entre 13,00(proceso) a 18,50(logro destacado), con una media de 15,15(logro esperado) y desviación estándar de 1,36 puntos de una calificación vigesimal de 20 puntos. Observándose influencias favorables en el aprendizaje de comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal después aplicación del Microsoft Excel en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Tratamiento estadístico hipótesis específica 2

Ho: Hipótesis nula

El uso de Microsoft Excel no mejora significativamente en la comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Ha: Hipótesis alterna

El uso de Microsoft Excel mejora significativamente en la comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Tabla 9
Prueba de T de Student de diferencia de medias de en comprensión de la pendiente e intercepto-Y

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Postest Pretest	3,35417	1,73506	,35417	2,62152	4,08682	9,471	23	,000

De la prueba t-student, se observa que el nivel de significancia obtenida P = 0.000 es menor que la asumida $\alpha = 0.05$; entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna. Del cual concluimos que existe diferencias significativas en el aprendizaje de comprensión de la pendiente e intercepto-Y de una función lineal antes y después de la aplicación del programa Microsoft Excel, a un nivel de confianza del 95% y de significancia de 5%, por lo que se comprueba la hipótesis especifica de la investigación formulada en el presente trabajo.

Tabla 10
Estadísticos en la mejora de capacidad para resolver problemas de función lineal

	Pretest	Postest
N	24	24
Media	11,8542	14,9250
Mediana	11,5000	14,5000
Moda	12,50	14,00
Desviación estándar	1,40248	1,81545
Varianza	1,967	3,296
Rango	6,00	6,20
Mínimo	9,50	12,50
Máximo	15,50	18,70

Como se puede apreciar en la tabla, los alumnos que formaron parte de la muestra de la dimensión en la mejora de la capacidad para resolver problemas de función lineal, en el pretest tienen calificaciones que oscilan entre 9.50(inicio) a 15,50(logro esperado), con una media de 11,85(proceso) y desviación estándar de 1,40 puntos de una calificación vigesimal de 20 puntos. Mientras que en el postest tienen calificaciones que oscilan entre 12,50(proceso) a 18,70(logro destacado), con una media de 14,92(logro esperado) y desviación estándar de 1,82 puntos de una calificación vigesimal de 20 puntos. Observándose influencias favorables en la mejora de la capacidad para resolver problemas de función lineal después aplicación del Microsoft Excel en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Tratamiento estadístico de la hipótesis específica 3

Ho: Hipótesis nula

El uso de Microsoft Excel no mejora significativamente la capacidad para resolver problemas de función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Ha: Hipótesis alterna

El uso de Microsoft Excel mejora significativamente la capacidad para resolver problemas de función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Tabla 11
Prueba de T de Student de diferencia de medias en la mejora de capacidad para resolver problemas de función lineal

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Postest Pretest	3,07083	2,35602	,48092	2,07597	4,06570	6,385	23	,000

De la prueba t-student, se observa que el nivel de significancia obtenida P = 0.000 es menor que la asumida $\alpha = 0.05$; entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna. Del cual concluimos que existe diferencias significativas en el aprendizaje de la mejora de capacidad para resolver problemas de una función lineal antes y después de la aplicación del programa Microsoft Excel, a un nivel de confianza del 95% y de significancia de 5%, por lo que se comprueba la hipótesis especifica de la investigación formulada en el presente trabajo.

Tabla 12
Estadísticos del aprendizaje de funciones lineales

	Pretest	Postest
N	24	24
Media	12,1713	14,9496
Mediana	12,3100	14,7800
Moda	12,31	13,94[a]
Desviación estándar	1,10266	1,22938
Varianza	1,216	1,511
Rango	3,92	4,47
Mínimo	10,13	12,68
Máximo	14,05	17,15

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Como se puede apreciar en la tabla, los alumnos que formaron parte de la muestra del aprendizaje de la función lineal, en el pretest tienen calificaciones que oscilan entre 10.13(inicio) a 14,05(logro esperado), con una media de 12,17(proceso) y desviación estándar de 1,10 puntos de una calificación vigesimal de 20 puntos. Mientras que en el postest tienen calificaciones que oscilan entre 12,68(proceso) a 17,15(logro destacado), con una media de 14,78(logro esperado) y desviación estándar de 1,22 puntos de una calificación vigesimal de 20 puntos. Observándose influencias favorables en el aprendizaje de la función lineal después aplicación del Microsoft Excel en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Tratamiento estadístico de la hipótesis general

Ho: Hipótesis nula

El uso de Microsoft Excel no mejora significativamente en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023

Ha: Hipótesis alterna

El uso de Microsoft Excel mejora significativamente en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.

Tabla 13

Prueba de T de Student de diferencia de medias del aprendizaje de funciones lineales

		Diferencias emparejadas							
					95% de intervalo de confianza de la diferencia				
		Media	Desviación estándar	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Postest Pretest	2,77833	1,76079	,35942	2,03484	3,52185	7,730	23	,000

De la prueba t-student, se observa que el nivel de significancia obtenida P = 0.000 es menor que la asumida $\alpha = 0.05$; entonces rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la alterna. Del cual concluimos que existe diferencias significativas en el aprendizaje de funciones lineales antes y después de la aplicación del programa Microsoft Excel, a un nivel de confianza del 95% y de significancia de 5%, por lo que se comprueba la hipótesis especifica de la investigación formulada en el presente trabajo.

Conclusiones

PRIMERA: La aplicación del programa Microsoft Excel en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023; contribuyó en el aprendizaje de reconocimiento y gráfica de funciones lineales, logrando que los estudiantes se ubiquen en niveles de logro previsto y destacado, resultado que fue contrastado en base al estadístico de prueba t-student con un nivel de significancia de 0.05.

SEGUNDA: El programa Microsoft Excel mejoró significativamente en la comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de las funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho - 2023; logrando que los estudiantes alcancen en mayoría a un nivel de logro previsto y destacado en sus aprendizajes, resultado que fue corroborado en base al estadístico de prueba t-student a un 95% de confianza.

TERCERA: El programa Microsoft Excel mejoró significativamente la capacidad para resolver problemas de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho - 2023, lo que se probó en base a una diferencia significativa entre el pretest y postest del tratamiento a un nivel de confianza superior al 95%.

CUARTA: Con la investigación, se determinó que la utilización del Microsoft Excel mejoró significativamente en el aprendizaje de las funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho -2023. Este resultado se contrasta con el nivel de significancia obtenida sig. =0.000; que es menor a la asumida a=0.05 por lo tanto, queda confirmada la hipótesis general.

Recomendaciones

PRIMER: A la dirección académica de la institución educativa gestionar cursos talleres de actualización en el uso y manejo de programas y softwares educativos libres en el área de matemática para el buen desarrollo de las actividades de enseñanza y aprendizaje en aula.

SEGUNDA: A los docentes del área de matemática se recomienda el manejo de las herramientas tecnológicas tales como los laboratorios de cómputo, tablet, laptops incorporadas con softwares y programas acorde a los cambios de la ciencia y la tecnología, aprovechar estas herramientas educativas en el buen aprendizaje de los estudiantes con su participación dinámica y trabajo en equipo.

TERCERA: A los padres de familia motivarles a sus hijos de llevar la teoría matemática a dinamizar sus conocimientos adquiridos con la complementación del recursos o herramienta educativa Microsoft Excel para el aprendizaje significativo de las matemáticas que demanda la sociedad actual.

CUARTA: A los estudiantes a continuar con la utilización del programa Excel y desarrollar sus tareas y actividades escolares empleando un programa o software que complemente y contribuya a su aprendizaje eficaz del área de matemática en niveles de logro esperado y destacado.

Bibliografía

Alburuqueque, J., & Reaño, W. (2022). *Educación a distancia y competencias matemáticas en estudiantes de secundaria.* https://doi.org/https://doi.org/10.46363/yachaq.v5i2.5

Amao, J. R., & Chancavauri, G. V. (2020). *Uso del geogebra en el aprendizaje de las medidas de tendencia central, en estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Mixta Fortunato L. Herrera, Cusco 2018.* Cusco. Perú: UNSAAC-tesis de grado. http://hdl.handle.net/20.500.12918/5535

Benguer, R. T. (2019). *Aplicación del programa informático Excel en el área de Matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria- IEPE GUE José Faustino Sánchez Carrión Trujillo.* Universidad San Pedro. http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/6391

Bisquerra, A. (1989). *Métodos de investigación educativa. Lima, Perú: Ceac.*

Botero, A. (2021). *Uso de las tecnologías de información y comunicación como herramienta potenciadora del aprendizaje significativo de las matemáticas. Kenosis, 8(15), 260–292.* https://doi.org/https://doi.org/10.47286/23461209.372

Cabanillas, G. (2013). *Cómo hacer la tesis en educación y ciencias afines. Ayacucho,.* Perú: UNSCH.

Calero, M. (1998). Teorias y aplicaciones básicas de constructivismo pedagógico. Lima, Perú: Editorial San Marcos.

Campaña, E., & Carrillo, N. (2014). *Plantilla en Microsoft Office Excel para el Cálculo de estimaciones mediante la aplicación de Modelos Econométricos, para la Carrera de Ingeniería Comercial de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en el año 2014.* http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/1869

Canchomonia, V. (2021). *Nivel de conocimiento de Microsoft Office 2016 en estudiantes del Segundo Grado de una Institución Educativa en, San Martín de Pangoa, Junín.* http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/4243

Carrutero, C., & Oseda, D. (2021). *Estrategias heurísticas en el desarrollo de competencias matemáticas en la institución educativa N° 80127 Huamachuco – 2020.* Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(4), 5033–5049. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i4.674

Chasi, D. T. (2022). *Recursos Wb 3.0 en el aprendizaje de funciones lineales en el noveno año de EGB.* Ecuador. https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/35617

Cucul, J. E. (2023). *Incidencia de Microsoft Excel en el aprendizaje de medidas de tendencia central, en estudiantes del quinto bachillerato en ciencias y letras, del liceo preuniversitario del norte, Cobán.* Verapaz. https://biblior.url.edu.gt/wp-content/uploads/publiwevg/Tesis/2023/05/86/Cucul-Jose.pdf

Cuesta, J. (2015). *Microsoft Excel y hoja de cálculo.* http://hojasdecalculo.about.com/od/Excel_avanzado/a/Excel

Curcio, C. L. (2002). *Investigación cuantitativa: Una perspectiva Epistemológica y Metodológica. Quindío, Colombia: Kinesis.*

De los Santos, K., & Pérez, J. (2022). *Diseño de una Aplicación en Excel y Visual Basic para el registro y control de contribuyentes tributarios de una Alcaldía del Departamento de Chontales.* http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/9375/1/249738.pdf

Díaz , T., Sierra, J., & Guillermo, D. (2016). *Las tecnologías digitales,Los desafíos,Análisis del uso de las tecnologías TIC.* https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/8909/Etesis_.pdf.

Díaz, S. J. (2010). *Curso de Excel. Mexico: Instituto Politécnico Nacional.* https://elibro.net/es/ereader/uleam/101727

Fernández, R. (2014). *Excel en la educación.* https://blog.uclm.es/ricardofdez/2014/01/28/microsoft-excel-en-educacion/

Figueroa, M. (2011). *Uso del Excel en la educación. coed 270, 2.*

García, P. A. (2020). *Influencia del programa Microsoft Excel en aprendizajes significativos de estadística inferencial en pregrado de la Universidad Nacional de Tumbes, 2019.* Perú: UCV, tesis doctoral. https://hdl.handle.net/20.500.12692/52804

Gómez, G. J. (2015). *Excel 2013 avanzado. Madrid: RA-MA Editorial.*

Gómez, J. L., & Martínez, P. A. (2013). *Microsoft Excel: Un análisis histórico y sus aplicaciones en el ámbito empresarial. Revista de Tecnología y Gestión, 9(2), 45-58.*

Handz, V. (2016). *Handz, V. (2016). Excel 2016: paso a paso (2a. ed.). Paracuellos del Jarama, madrid: RA- MA.* https://elibro.net/es/ereader/uleam/106402

Hernández , C., & Rodríguez, M. (2015). *Automatización de procesos en Microsoft Excel con VBA. Editorial Universidad Nacional Autónoma de México.*

Ilaquiche, B. G. (2024). *Microsoft Excel en la enseñanza de las medidas de tendencia central en los estudiantes de sexto grado de Educación General Básica de la Unidad Educativa "Juan Pablo II" del cantón Ambato.* Ecuador.

Lázaro, C. R. (2010). *Excel Proficient Specialist. (4.a ed.). Perú: Universidad de Ciencias Aplicadas S.A.C.*

Lenis, A. (2013). *Lenis, A. (2013). Profesionales que más utilizan Excel. [Mensaje en un blog]. Recuperado.* http://especialistasenexcel.com/profesionales-que-mas-utilizan-excel/

López , N. M., Lagunes, H. C., & Herrera, S. S. (2006). *Excel como una herramienta asequible en la enseñanza de la Estadística.* https://www.redalyc.org/pdf/2010/201021084007.pdf

López, M., Lagunes, C., & Herrera, S. (2006). *Excel como una herramienta asequible en la enseñanza.* https://campus.usal.es/~teoriaeducacion/rev_numero_07/n7_art_lopez_lagunes_herrera.htm

López, V. F. (2019). *Avances en la integración de datos con Excel: Herramientas como Power Query y Power Pivot. Investigación y Desarrollo, 16(3), 22-37.*

Machacca , C. M., & Trelles, Y. K. (2021). *Programa Excel como recurso en el aprendizaje de medidas de tendencia central en estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la Institución Educativa Almirante Miguel Grau – Espinar 2020.* Perú: UNSAAC -Cusco. http://hdl.handle.net/20.500.12918/6096

Marín, A., & Zapata, M. (2017). *Usos y Aplicaciones del Excel.* https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/83888/1/TG02061.pdf

Mendoza, J. C. (2023). *Uso didáctico de Microsoft Excel en la enseñanza de operaciones matemáticas en la educación básica superior de las Unidades Educativas de Chone.* Ecuador. https://repositorio.uleam.edu.ec/handle/123456789/4749

Mora, S. (2013). *Uso de Microsoft Excel – Primera parte.*

Quispe, R. (2012). *Metodología de la investigación pedagógica. Ayacucho, Perú: UNSCH.*

Ramos, E., & Pérez, L. (2020). *Excel en la era de la colaboración y análisis en tiempo real. Tecnología y Sociedad, 25(4), 98-112.*

Rodríguez , C. E., & Alva, C. F. (2022). *Conocimiento del software microsoft excel en estudiantes de secundaria de la Institución Educativa N° 80517 De Taurija - Pataz, 2021.* Uct, Perú. http://repositorio.uct.edu.pe/handle/123456789/2326

Rodríguez, Y. (2022). *Entorno Gráfico de Microsoft Excel 2013.* https://hdl.handle.net/20.500.12848/4192

Rosario, Y. H. (2019). *Aplicación del Microsoft Excel para desarrollar aprendizajes significativos en el área de Matemáticas en los estudiantes del primer grado avanzado del CEBAP "San Martín de Porres" Tarma 2019.* UCV. Perú: tesis de grado. https://hdl.handle.net/20.500.12692/45003

Salaza, R., Pérez, C., Lerma, A., & González, F. (2019). *TICs y lúdicas como estrategia para mejorar los aprendizajes de matemáticas en educación básica. Revista de Tecnologías de La Informática y Las Telecomunicaciones, 3(2), 1–9.* https://doi.org/revistas.utm.edu.ec/index.php/Informaticaysistemas

Salazar, R., & Sánchez, T. (2014). *Historia y evolución de las hojas de cálculo en la informática. Ediciones Informáticas Latinoamericanas.*

Sisternas, P. (2022). *La importancia de Excel en el mundo educativo.* https://es.justexw.com/la-importancia-de-excel-en-el-mundo-educativo.html

Tocas, G. E. (2024). *Influencia de la aplicación del software geogebra en el aprendizaje de la función lineal de los estudiantes de segundo grado "B" de educación secundaria de la Institución Educativa "Felipe Huaman Poma de Ayala", el tambo-Bambamarca, 2023.* UNC, Cajamarca, Perú. http://hdl.handle.net/20.500.14074/6551

Users, C. (2013). *Excel 2017 Avanzado. (1.a ed.). Buenos Aires: Fox Andina.*

Villacis, D. I. (2022). *Aplicación del software GeoGebra en el aprendizaje de funciones lineales con estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa "Manuel de Jesús Calle" del cantón Quevedo. Periodo 2021-2022.* Ecuador. http://dspace.espoch.edu.ec/handle/123456789/17147

Villalobos, H., Hurtado, D., & Manrique, A. (2020). *La resolución de problemas de regularidad, equivalencia, cambio y aprendizaje de la matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria Lima. Revista de Investigación, 5(1), 1–8.* https://doi.org/https://doi.org/10.37292/riccva.v5i1.178

ANEXOS

Matriz de consistencia

MICROSOFT EXCEL EN EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PATABAMBA, CHALLHUAHUACHO, 2023				
PROBLEMA	**OBJETIVOS**	**HIPOTESIS**	**VARIABLES**	**METODOLOGÍA**
Problema general ¿En qué medida mejora el uso de Microsoft Excel en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023?	**Objetivo general** Determinar cómo mejora el uso de Microsoft Excel en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023	**Hipótesis general** El uso de Microsoft Excel mejora significativamente en el aprendizaje de funciones lineales en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023	**Independiente** Microsoft Excel **Dependiente** Aprendizaje de la función lineal	Enfoque: cuantitativo Tipo: Básica Nivel: aplicativo-explicativo Diseño: preexperimental Población: Estudiantes del VI ciclo Muestra: conformada por 24 estudiantes de la sección "A" Técnica: Observación Instrumento: Prueba pretest y postet
Problemas específicos ¿Cómo mejora el uso de Microsoft Excel en el reconocimiento y gráfica de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023? ¿Cómo mejora el uso de Microsoft Excel en la comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023? ¿Cómo mejora el uso de Microsoft Excel la capacidad para resolver problemas de función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023?	**Objetivos específicos** Determinar cómo mejora el uso de Microsoft Excel en el reconocimiento y gráfica de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023. Determinar cómo mejora el uso de Microsoft Excel en la comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023. Determinar cómo mejora el uso de Microsoft Excel en el la mejora de la capacidad para resolver problemas de función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.	**Hipótesis específicas** El uso de Microsoft Excel mejora significativamente en el reconocimiento y gráfica de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023. El uso de Microsoft Excel mejora significativamente en la comprensión de la pendiente y el Y-intercepto de la función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023. El uso de Microsoft Excel mejora significativamente en la mejora de la capacidad para resolver problemas de función lineal en estudiantes del VI ciclo de la Institución Educativa Patabamba, Challhuahuacho, 2023.		

PRUEBA PRETEST Y POSTEST

1.- Obtén una tabla de valores y representa gráficamente las siguientes funciones lineales.

a) $y = 0{,}5x$; b) $y = -2x$; c) $y = 4x$; d) $y = x$; e) $y = -0{,}5x$; f) $y = 10x$

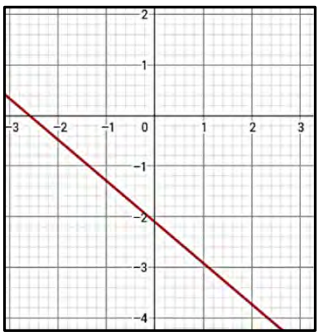
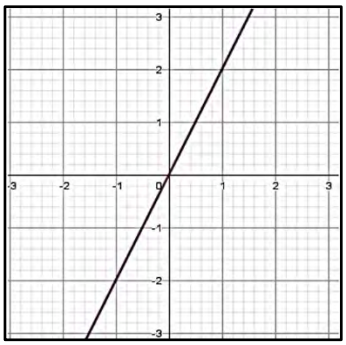
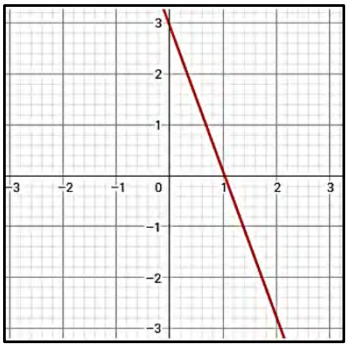
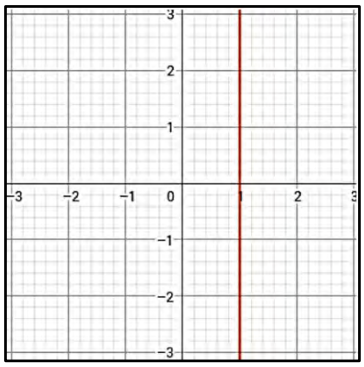
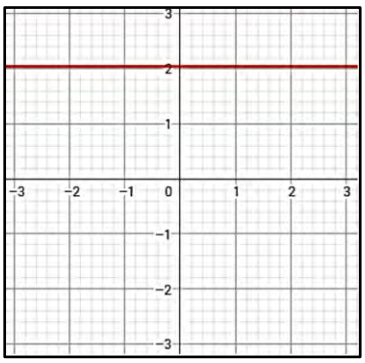
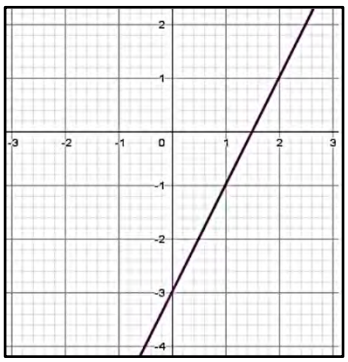
2.- Obtén una tabla de valores y representa gráficamente estas funciones afines.

a) $y = 2x + 3$; b) $y = -3x + 1$; c) $y = 5x - 5$; d) $y = -x + 4$

e) $y = x + 3$; f) $y = 0{,}5x + 3$

3.- Una recta que pasa por tres cuadrantes, ¿es una función lineal o afín? Razona tu respuesta.

4.- De las siguientes graficas de funciones identifica la pendiente, él Y-intercepto es una función creciente o decreciente.

5.- Grafica la recta que pase por cada par de puntos. Luego escribe el coeficiente de posición o intercepto y de cada una de ellas:

a. A=(3,-1); B=(2;-5) a) y =_____

b. C=(-3;-4); D=(4;0) b) y =_____

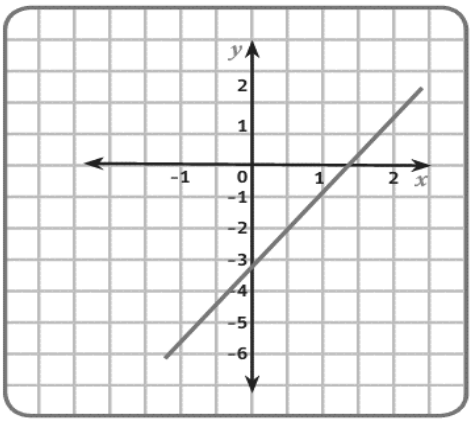
c. E=(0;0); F=(3;3) c) y =_____

d. G=((0;-3); H=(1;-1) d) y =_____

e. I=(0;2) J=(2;0) e) y =_____

6.- Escriba el coeficiente de posición de cada gráfica e indique si son funciones lineales o afines:

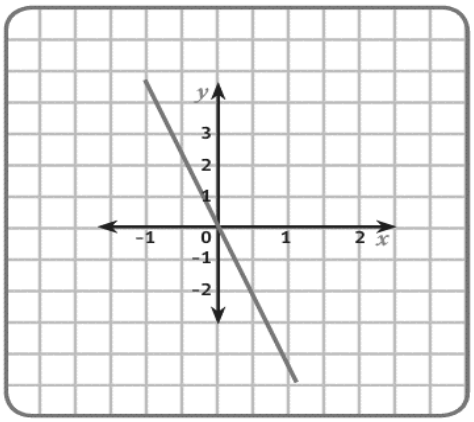
1)



n =

Tipo de función =

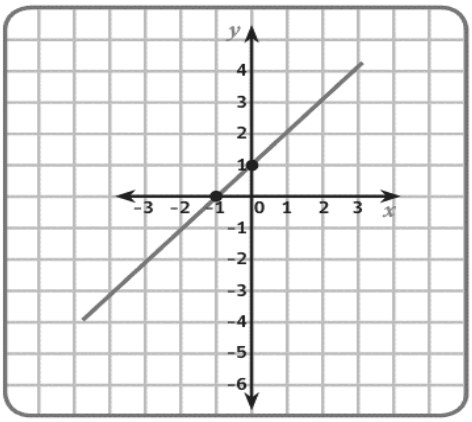
2)



n =

Tipo de función =

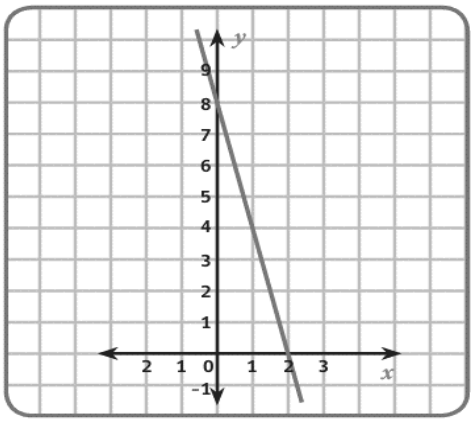
3)



n =

Tipo de función =

4)



n =

Tipo de función =

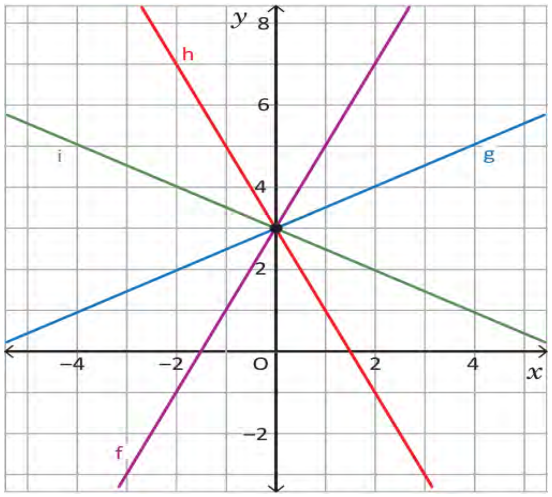
7.- Relaciona cada función con su respectiva gráfica e identifica su pendiente

a) y = 2x + 3

b) y = 12x + 3

c) y = –2x + 3

d) y = –12x + 3



8.- La función y=7.8x establece la relación entre el número de calorías quemadas por una persona de 50 kg de peso y la práctica de la natación durante un tiempo x.

a. Haz la tabla que muestre la relación entre la cantidad de calorías quemadas en diferentes tiempos.
b. Representa la gráfica de la función.

9.- La siguiente función proporciona la distancia (en kilómetros) que recorre una moto a una velocidad de 100 km/h en función del tiempo x (en horas): f(x)=100x

a. ¿Qué distancia recorre en 2 horas?

b. ¿Cuánto tiempo debe circular para recorrer 30 kilómetros?

10.- Un corredor de maratón ha avanzado 2 km en los primeros 8 minutos de su recorrido. Si mantiene la velocidad después de los 8 minutos:

a) Encuentra la constante de proporcionalidad.
b) Representa la distancia recorrida y, después de x minutos.
c) ¿Cuánto tiempo tardará en completar los 42 km del recorrido?

CONSTANCIA DE APLICACIÓN

CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE, DIRECTOR(e) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SECUNDARIA PATABAMBA.

HACE CONSTAR:

Que, el señor JOSÉ LUIS CUSI IMATA identificado con DNI N° 72304305, Bachiller en Educación Secundaria especialidad de Matemática y Física de la Escuela Profesional de Educación Filial Espinar de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, ha cumplido en ejecutar la aplicación de su instrumento de la investigación académica denominada: MICROSOFT EXCEL PARA EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PATABAMBA, CHALLHUAHUACHO – 2023.

Durante el desarrollo de este proceso. ha demostrado responsabilidad. eficiencia y puntualidad.

Se expide esta constancia para los fines académicos correspondientes.

Patabamba, 19 de mayo del 2024.

Prof. Lino S. Alvis Manu
DNI 20472197
DIRECTOR (e)

JUICIO DE EXPERTOS

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. **DATOS GENERALES**

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

MICROSOFT EXCEL PARA EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PATABAMBA, CHALLHUAHUACHO – 2023

1.2. NOMBRE DEL INVESTIGADOR:

Br. José Luis Cusi Imata

II. **DATOS DEL EXPERTO:**

2.1. Nombres y apellidos: Olga Miluska Mamani Muñoz

2.2. Especialidad: Matemática

2.3. Lugar y fecha: 24-04-2024

2.4. Cargo e institución donde labora: UNSAAC

COMPO-NENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excelente 81-100%
Forma	1.REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				80%	
	2.CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					82%
	3.OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				78%	
Contenido	4.ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				74%	
	5.SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.				76%	
	6.INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					82%
Estructura	7.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.					81%
	8.CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.				78%	
	9.COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables					82%
	10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.				76%	

III. **OPINIÓN DE APLICABILIDAD:** suficiente para su aplicación

IV. **PROMEDIO DE VALORACIÓN:** 78%

V. **LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:**

- ☐ Procede a su aplicación.
- ☐ Debe corregirse.

Firma del experto.

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

I. DATOS GENERALES

1.1. TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

MICROSOFT EXCEL PARA EL APRENDIZAJE DE FUNCIONES LINEALES EN ESTUDIANTES DEL VI CICLO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PATABAMBA, CHALLHUAHUACHO – 2023

1.2. NOMBRE DEL INVESTIGADOR:

Br. José Luis Cusi Imata

II. DATOS DEL EXPERTO:

2.1. Nombres y apellidos: Marco Aitara Mendoza

2.2. Especialidad: Estudios Generales

2.3. Lugar y fecha 18-04-2024

2.4. Cargo e institución donde labora: UNSAAC

COMPO-NENTE	INDICADORES	CRITERIOS	Deficiente 0-20 %	Regular 21-40 %	Bueno 41-60 %	Muy Bueno 61-80 %	Excelente 81-100%
Forma	1.REDACCIÓN	Los indicadores e ítems están redactados considerando los elementos necesarios				78	
	2.CLARIDAD	Está formulado con un lenguaje apropiado.					81
	3.OBJETIVIDAD	Está expresado en conducta observable.				76	
Contenido	4.ACTUALIDAD	Es adecuado al avance de la ciencia y la tecnología.				74	
	5.SUFICIENCIA	Los ítems son adecuados en cantidad y claridad.					82
	6.INTENCIONALIDAD	El instrumento mide pertinentemente las variables de investigación.					82
Estructura	7.ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				76	
	8.CONSISTENCIA	Se basa en aspectos teóricos científicos de la investigación educativa.					81
	9.COHERENCIA	Existe coherencia entre los ítems, indicadores, dimensiones y variables				78	
	10. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito del diagnóstico.					82

III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD: Procede su aplicación

IV. PROMEDIO DE VALORACIÓN: 79%

V. LUEGO DE REVISADO EL INSTRUMENTO:

☐ Procede a su aplicación.

☐ Debe corregirse.

Firma del experto.

SESIONES DE APRENDIZAJE

SESIÓN DE APRENDIZAJE 02			
Definición y ecuación de la función lineal			
ÁREA	Matemática	**SIGLO**	**VI**
UNIDAD DE APRENDIZAJE	"valorando lo nuestro demuestro mi amor por la cultura y la patria que me vio nacer"		
FECHA	05/2024	**DURACIÓN**	**90 minutos**
DOCENTE	José Luis Cusi Imata		
PROPOSITO DE LA SESIÓN	Definición y ecuación de la función lineal y Comprender la ecuación general **y = mx + b** y sus componentes.		
PRODUCTO INTEGRADOR			

PROPOSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	CAPACIDADES
RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	**TRADUCE** datos y condiciones a expresiones algebraicas y graficas **COMUNICA** su comprensión sobre las relaciones algebraicas **USA ESTRATEGIAS** y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales **ARGUMENTA** afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA / INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
TRADUCE datos y las transforma a expresiones algebraicas que incluyen funciones lineales y función afín. con aplicativo Excel. **EXPRESA** su comprensión sobre el comportamiento de la función lineal y función afín, sus elementos: intercepto con los ejes, pendiente, dominio y rango. Además, reconoce la diferencia entre función lineal y afín. con aplicativo Excel. **USA** estrategias, recursos y procedimientos para solucionar problemas sobre funciones lineales y funciones afín. con aplicativo Excel. **PLANTEA** afirmaciones sobre las características y propiedades de las funciones lineales y función afín. **JUSTIFICA** con ejemplos y conocimientos matemáticos con aplicativo Excel.	Los estudiantes resuelven y comprenden sobre el comportamiento de definición y ecuación de la función lineal Lista de cotejo
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
EXPRESA su comprensión sobre el comportamiento de la función lineal y función afín, sus elementos: intercepto con los ejes, pendiente, dominio y rango. Además, reconoce la diferencia entre función lineal y afín. con aplicativo Excel.	

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	• Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	
ENFOQUE TRANSVERSAL	**VALOR**	**ACCIONES OBSERVABLES**
Enfoque Orientación al bien Común.	Solidaridad Responsabilidad	Se promuevan oportunidades para que las y los estudiantes asuman responsabilidades diversas y los estudiantes las aprovechan, tomando en cuenta su propio bienestar y el valor de cada uno en su rol de ciudadano.
Enfoque Búsqueda de la Excelencia.	Flexibilidad y apertura Superación personal	Docentes y estudiantes demuestran flexibilidad para el cambio y la adaptación a circunstancias diversas, orientados a objetivos de mejora personal o grupal.

DESARROLLO DE LA SESIÓN:

MOMENTOS	PROCESOS Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

INICIO	**Motivación:** Se presenta la siguiente situación: "Un taxista cobra una tarifa base de S/ 5 y S/ 2 por cada kilómetro recorrido. Si viajas 3 km, ¿cuánto pagarás? ¿Y si viajas 10 km?" **Preguntas clave:** ¿Podemos representar esto con una ecuación matemática? ¿Cómo podemos representar estos datos en una tabla? ¿Cómo se vería esta relación en un gráfico? **Conceptualización breve:** Introducción de la **fórmula general de la función lineal: y=mx+b**, donde: - m es la pendiente (cambio constante). - b es la ordenada al origen (valor inicial).	Lista de cotejo
DESARROLLO	**Actividad 1: Construcción de ecuaciones** - Se presentan 3 situaciones reales para que los estudiantes encuentren la ecuación de la función lineal. - Se trabaja en parejas para completar tablas con valores de x y y. **Actividad 2: Representación gráfica** - Se entrega una hoja con un **plano cartesiano**. - Los estudiantes **representan** los puntos de su tabla y trazan la recta. - Se analiza la inclinación de la recta según el valor de m. - Se discute: **¿Cómo influye la pendiente y la ordenada al origen en la gráfica?** - **Conclusión:** La función lineal siempre genera una **recta** y su pendiente define la inclinación.	
CIERRE /SALIDA	**Reflexión y aplicación** - Se pregunta: **"¿Cómo podemos identificar la función lineal en un problema real?"** - **Conclusión grupal:** Los estudiantes explican con sus propias palabras la importancia de la pendiente y la ordenada al origen. - **Autoevaluación:** "Hoy aprendí que..." - **Desafío:** Plantear una situación real con función lineal y compartirla con la clase..	

MATERIALES Y/O RECURSOS:		
➢ Ficha elaborada ➢ Plumones ➢ Cuestionario ➢ Libro de texto, pizarra. ➢ Cañón multimedia	➢ Texto Minedu ➢ Cuaderno de trabajo	➢ Papelotes ➢ Calculadora

BIBLIOGRAFIA

1. texto de matemática
2. fascículo de rutas de aprendizaje
3. cuaderno de trabajo

Patabamba, mayo del 2024

E.B. PATABAMBA DIRECCION

Prof. Luis S. Aluz Manu
DNI 20472197
DIRECTOR

SESIÓN DE APRENDIZAJE 04			
Dominio, rango y pendiente en Excel			
ÁREA	Matemática	**SICLO**	**VI**
UNIDAD DE APRENDIZAJE	"valorando lo nuestro demuestro mi amor por la cultura y la patria que me vio nacer"		
FECHA	05/2024	**DURACIÓN**	**90 minutos**
DOCENTE	José Luis Cusi Imata		
PROPOSITO DE LA SESIÓN	Explorar Dominio, rango y pendiente.		
PRODUCTO INTEGRADOR			

PROPOSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	CAPACIDADES
RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	**TRADUCE** datos y condiciones a expresiones algebraicas y graficas **COMUNICA** su comprensión sobre las relaciones algebraicas **USA ESTRATEGIAS** y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales **ARGUMENTA** afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA / INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
TRADUCE datos y las transforma a expresiones algebraicas que incluyen funciones lineales y función afín. con aplicativo Excel. **EXPRESA** su comprensión sobre el comportamiento de la función lineal y función afín, sus elementos: intercepto con los ejes, pendiente, dominio y rango. Además, reconoce la diferencia entre función lineal y afín. con aplicativo Excel. **USA** estrategias, recursos y procedimientos para solucionar problemas sobre funciones lineales y funciones afín. con aplicativo Excel. **PLANTEA** afirmaciones sobre las características y propiedades de las funciones lineales y función afín. **JUSTIFICA** con ejemplos y conocimientos matemáticos con aplicativo Excel.	Los estudiantes resuelven y comprenden sobre el comportamiento de Dominio, rango y pendiente Lista de cotejo
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
USA estrategias, recursos y procedimientos para solucionar problemas sobre funciones lineales y funciones afín. con aplicativo Excel.	

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	• Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	
ENFOQUE TRANSVERSAL	**VALOR**	**ACCIONES OBSERVABLES**
Enfoque Orientación al bien Común.	Solidaridad Responsabilidad	Se promuevan oportunidades para que las y los estudiantes asuman responsabilidades diversas y los estudiantes las aprovechan, tomando en cuenta su propio bienestar y el valor de cada uno en su rol de ciudadano.
Enfoque Búsqueda de la Excelencia.	Flexibilidad y apertura Superación personal	Docentes y estudiantes demuestran flexibilidad para el cambio y la adaptación a circunstancias diversas, orientados a objetivos de mejora personal o grupal.

DESARROLLO DE LA SESIÓN:

MOMENTOS	PROCESOS Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

INICIO	**Motivación:** Se presenta la siguiente situación: Un servicio de taxi cobra **S/ 5** como tarifa base y **S/ 3** por cada kilómetro recorrido. **Preguntas clave:** ¿Cómo podemos representar esta relación con una ecuación matemática? ¿Qué representan la pendiente, el dominio y el rango en este contexto? **Conceptualización breve:** Introducción de la **fórmula general de la función lineal**: **y=mx+b**, donde: m es la pendiente (costo por km). b es la tarifa base. Explicación del **dominio** (valores posibles de x), **rango** (valores posibles de y) y **pendiente** (tasa de cambio).	Lista de cotejo
DESARROLLO	**Actividad 1: Creando Tablas en Excel** En **Excel**, los estudiantes crean una tabla con los valores de la función: **Ejemplo:** y=3x+5, con x en kilómetros recorridos y y en costo total. Usan **fórmulas de Excel** para generar valores automáticamente. **Actividad 2: Representación Gráfica y Análisis** - Insertan un **Gráfico de Dispersión** con líneas. - Determinan el **dominio** y **rango** observando la tabla y el gráfico. - Identifican la **pendiente** observando el crecimiento de la recta. - Modifican la ecuación y observan los cambios en la gráfica. **Preguntas clave:** ¿Cómo se observa la pendiente en el gráfico? ¿Qué sucede si modificamos la pendiente o la tarifa base? ¿Cómo cambia el dominio y el rango si el valor mínimo de x es 2?	
CIERRE /SALIDA	**Reflexión y aplicación** - **Desafío en Excel:** Cada estudiante crea su propio problema real, define el dominio, rango y pendiente y lo modela en Excel. - Exponen su trabajo explicando la ecuación, el gráfico y el dominio/rango. - **Autoevaluación:** "Hoy aprendí que..."	

MATERIALES Y/O RECURSOS:		
➢ Ficha elaborada ➢ Plumones ➢ Cuestionario ➢ Libro de texto, pizarra. ➢ Cañón multimedia	➢ Texto Minedu ➢ Cuaderno de trabajo	➢ Papelotes ➢ calculadora

BIBLIOGRAFIA

1. texto de matemática
2. fascículo de rutas de aprendizaje
3. cuaderno de trabajo

Patabamba, mayo del 2024

Prof. Luis S. Aloiz Munoz
DNI 20472197
DIRECTOR (e)

SESIÓN DE APRENDIZAJE 06			
Funciones lineales y su aplicación en la vida cotidiana en Excel			
ÁREA	Matemática	**SICLO**	**VI**
UNIDAD DE APRENDIZAJE	"valorando lo nuestro demuestro mi amor por la cultura y la patria que me vio nacer"		
FECHA	05/2024	**DURACIÓN**	**90 minutos**
DOCENTE	José Luis Cusi Imata		
PROPOSITO DE LA SESIÓN	comprender y aplicar las funciones lineales para modelar situaciones de la vida cotidiana, utilizando herramientas tecnológicas como Microsoft Excel para representar y analizar datos.		
PRODUCTO INTEGRADOR			

PROPOSITOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIA	CAPACIDADES
RESUELVE PROBLEMAS DE REGULARIDAD, EQUIVALENCIA Y CAMBIO	**TRADUCE** datos y condiciones a expresiones algebraicas y graficas **COMUNICA** su comprensión sobre las relaciones algebraicas **USA ESTRATEGIAS** y procedimientos para encontrar equivalencias y reglas generales **ARGUMENTA** afirmaciones sobre relaciones de cambio y equivalencia

DESEMPEÑOS PRECISADOS	EVIDENCIA / INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN
TRADUCE datos y las transforma a expresiones algebraicas que incluyen funciones lineales y función afín. con aplicativo Excel. **EXPRESA** su comprensión sobre el comportamiento de la función lineal y función afín, sus elementos: intercepto con los ejes, pendiente, dominio y rango. Además, reconoce la diferencia entre función lineal y afín. con aplicativo Excel. **USA** estrategias, recursos y procedimientos para solucionar problemas sobre funciones lineales y funciones afín. con aplicativo Excel. **PLANTEA** afirmaciones sobre las características y propiedades de las funciones lineales y función afín. **JUSTIFICA** con ejemplos y conocimientos matemáticos con aplicativo Excel.	Los estudiantes resuelven y comprenden sobre el comportamiento de Funciones lineales y su aplicación en la vida cotidiana Lista de cotejo
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
PLANTEA afirmaciones sobre las características y propiedades de las funciones lineales y función afín. **JUSTIFICA** con ejemplos y conocimientos matemáticos con aplicativo Excel..	

COMPETENCIAS TRANSVERSALES	• Gestiona su aprendizaje de manera autónoma	
ENFOQUE TRANSVERSAL	**VALOR**	**ACCIONES OBSERVABLES**
Enfoque Orientación al bien Común.	Solidaridad Responsabilidad	Se promuevan oportunidades para que las y los estudiantes asuman responsabilidades diversas y los estudiantes las aprovechan, tomando en cuenta su propio bienestar y el valor de cada uno en su rol de ciudadano.
Enfoque Búsqueda de la Excelencia.	Flexibilidad y apertura Superación personal	Docentes y estudiantes demuestran flexibilidad para el cambio y la adaptación a circunstancias diversas, orientados a objetivos de mejora personal o grupal.

DESARROLLO DE LA SESIÓN:

MOMENTOS	PROCESOS Y ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

<table>
<tr>
<td>INICIO</td>
<td>

Motivación: Presentar una situación cotidiana donde se aplique una función lineal, por ejemplo, el cálculo del costo total al utilizar un servicio de taxi que cobra una tarifa fija por abordaje y una tarifa variable por kilómetro recorrido.

Ejemplo: Un servicio de taxi cobra S/ 5 por abordaje y S/ 2 por kilómetro recorrido. Si 'x' representa la cantidad de kilómetros recorridos y 'y' el costo total del servicio, la función lineal que representa esta situación es:

y=2x+5

Exploración de conocimientos previos: Dialogar con los estudiantes sobre experiencias similares, como el uso de servicios de transporte, y cómo han calculado el costo total en función de la distancia recorrida.

Planteamiento del propósito: Explicar que durante las sesiones aprenderán a representar y analizar funciones lineales, aplicándolas en situaciones reales y utilizando herramientas tecnológicas como Excel.

</td>
<td rowspan="3">Lista de cotejo</td>
</tr>
<tr>
<td>DESARROLLO</td>
<td>

Conceptualización: Explicar la forma general de una función lineal y=mx+b, donde 'm' representa la pendiente (tasa de cambio) y 'b' la ordenada al origen (valor inicial).

Ejemplo práctico: Plantear un problema donde se deba calcular el costo total de una llamada telefónica, considerando una tarifa fija por establecimiento de llamada y una tarifa por minuto.

Ejemplo: Una compañía telefónica cobra S/ 0.50 por el establecimiento de la llamada y S/ 0.10 por minuto hablado. Si 'x' representa la cantidad de minutos hablados y 'y' el costo total de la llamada, la función lineal que representa esta situación es:

y=0.10x+0.50

Representación gráfica: Enseñar a los estudiantes a construir una tabla de valores y a representar la función lineal en un plano cartesiano.

Tabla de valores:

<table>
<tr><th>Minutos hablados (x)</th><th>Costo total (y)</th></tr>
<tr><td>0</td><td>S/ 0.50</td></tr>
<tr><td>1</td><td>S/ 0.60</td></tr>
<tr><td>2</td><td>S/ 0.70</td></tr>
<tr><td>3</td><td>S/ 0.80</td></tr>
<tr><td>4</td><td>S/ 0.90</td></tr>
</table>

*Gráfico:*Representar los puntos de la tabla en un plano cartesiano y trazar la línea que los une, mostrando la relación lineal entre los minutos hablados y el costo total.

</td>
</tr>
<tr>
<td>CIERRE /SALIDA</td>
<td>

Reflexión: Discutir cómo las funciones lineales se aplican en diversas situaciones cotidianas, como en tarifas de servicios, costos de producción, entre otros.

Actividad para casa: Investigar otra situación cotidiana que pueda modelarse con una función lineal y preparar una breve descripción para la próxima clase.

</td>
</tr>
</table>

MATERIALES Y/O RECURSOS:		
➢ Ficha elaborada ➢ Plumones ➢ Cuestionario ➢ Libro de texto, pizarra. ➢ Cañón multimedia	➢ Texto Minedu ➢ Cuaderno de trabajo	➢ Papelotes ➢ calculadora

CRITERIOS DE EVALUACION	INSTRUMENTO
USA estrategias para realizar y resolver operaciones con expresiones fraccionarias, **potencias con exponente entero.** USA estrategias para resolver operaciones con expresiones fraccionarias, **potencias con exponente entero.**	○ lista de cotejo ○ rubrica ○ prueba escrita y/o objetiva ○ prueba de desarrollo

BIBLIOGRAFIA

1. texto de matemática
2. fascículo de rutas de aprendizaje
3. cuaderno de trabajo

Patabamba, mayo del 2024

DIRECCION REGIONAL DE EDUCACION APURIMAC
I.E.S PATABAMBA
DIRECCION
DIRECCION UGEL-COTABAMBAS

Prof. Luis S. Alvez Manu
DNI 29472197
DIRECTOR (e)

DATA DEL DE LAS VARIABLES

	A	B	C	D	E	F	G	H
2	Pre test (Antes)				Pos test (Depues)			
3	A1	A2	A3	Promedio	D1	D2	D3	Promedio
4	13,50	12,00	12,50	12,69	14,50	13,50	14,00	14,00
5	14,50	11,00	11,00	12,31	14,50	13,00	15,50	14,19
6	11,50	13,50	14,00	12,88	14,00	15,50	14,00	14,56
7	15,50	12,00	12,00	13,31	15,50	16,00	14,00	15,31
8	14,00	13,50	15,50	14,05	15,00	16,00	15,00	15,38
9	12,00	11,50	14,00	12,31	15,00	18,50	18,00	16,88
10	14,00	11,50	11,50	12,44	13,00	13,00	12,50	12,69
11	10,00	11,00	10,50	10,31	17,00	15,50	18,50	16,81
12	12,00	9,50	10,00	10,56	13,00	15,00	14,50	13,94
13	13,00	11,50	12,50	12,31	15,00	15,50	14,00	14,94
14	12,50	12,00	11,50	12,06	14,00	15,50	14,50	14,69
15	14,00	12,50	12,50	13,06	17,00	17,00	17,50	17,15
16	13,50	13,00	11,50	12,81	14,00	13,50	13,50	13,69
17	12,00	11,50	11,00	11,56	16,50	17,00	16,50	16,69
18	10,00	10,00	9,50	10,13	13,50	15,00	13,00	13,94
19	14,50	12,00	11,00	12,69	15,50	14,50	16,00	15,25
20	12,50	11,50	11,50	11,88	16,00	15,00	14,50	15,25
21	12,50	12,00	12,50	12,31	14,00	15,50	15,00	14,81
22	11,00	10,50	10,00	10,56	14,00	15,50	15,50	14,94
23	12,50	11,50	12,50	12,13	15,00	16,00	12,50	14,75
24	14,00	14,50	13,00	13,94	14,50	15,00	14,50	14,69
25	14,00	12,50	12,50	13,06	16,00	14,00	14,00	14,75
26	14,00	11,50	11,50	12,44	13,00	13,00	12,50	12,68
27	10,00	11,00	10,50	10,31	17,00	15,50	18,70	16,81

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS

Presentación ante los niños y niñas de la institución educativa

Prácticas del Postest con herramientas computacionales

Frentera de la Institución Educativa Patabamba

Aplicación teórica del Pretest