

Didáctica para la enseñanza de funciones lineales en la Institución Educativa Comuneros

Lizbeth Pico Mendoza

Trabajo de Grado para Optar al Título de Magister en Pedagogía

Director

Fernando Durán Flórez

Magíster en Física

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias humanas

Escuela de Educación

Maestría en Pedagogía

Bucaramanga

2026

Dedicatoria

A mi esposo, por estar presente en cada etapa de este recorrido académico, por creer en mí y motivarme a seguir preparándome, enseñándome que el conocimiento es fuente de crecimiento y dignidad. A mis padres, por su apoyo motivacional, que me ha brindado la fuerza necesaria para culminar este logro.

Agradecimientos

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi esposo, cuyo acompañamiento académico constante a lo largo de los semestres resultó determinante para la culminación de este proceso formativo. Su presencia, orientación y apoyo intelectual contribuyeron de manera significativa a otorgar claridad y coherencia a la construcción de este trabajo, al tiempo que fortalecieron mi motivación y confianza en cada una de las etapas recorridas.

Extiendo un especial reconocimiento a mis estudiantes comuneros, cuya participación activa y constante en este proyecto permitió enriquecer el proceso de diagnóstico y la secuencia didáctica diseñada. Su compromiso y entusiasmo no solo hicieron posible la culminación de este trabajo, sino que también aportaron valiosas perspectivas que fortalecieron la pertinencia pedagógica y social de la investigación.

Finalmente, deseo agradecer de manera especial a mi director de tesis, por el apoyo constante, la guía comprometida y la confianza brindada en cada etapa de este recorrido académico. Su acompañamiento fue clave para dar solidez y coherencia al trabajo, permitiendo alcanzar con éxito los objetivos planteados en esta investigación.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	17
1. Problema de investigación	19
1.1 Planteamiento del problema.....	23
2. Objetivos	24
2.1 Objetivo General	24
2.2 Objetivos Específicos.....	24
3. Justificación	25
4. Marco teórico	27
4.1 Marco referencial	27
4.1.1 Antecedentes internacionales.....	27
4.1.2 Antecedentes nacionales.....	29
4.1.3 Antecedentes locales	31
4.2 Marco conceptual.....	32
4.2.1 Componente pedagógico.....	32
4.2.2 Componente didáctico	33
4.2.3 Modelo pedagógico de la Institución educativa Comuneros: Dialogante de Julián de Zubiría Samper	33
4.2.4 Modelo pedagógico que sustenta la propuesta de investigación a desarrollar: Modelo cognitivista.....	34
4.2.6 Relación que tiene la propuesta de investigación con el Modelo Pedagógico de la Institución Educativa Comuneros	34

4.2.7 Modelo Didáctico que fundamenta la propuesta de investigación: Modelo didáctico-tecnológico.....	35
4.2.8 Aporte de la propuesta de investigación a los componentes pedagógico y didáctico	36
4.2.9 ¿Qué son las Tics?	38
4.2.10 ¿Ambientes de aprendizaje TICS?.....	38
4.2.11 Herramientas tecnológicas que se utilizaron.....	39
4.3 Funciones	40
4.4 Funciones lineales.....	43
4.4.1 Pendiente y Ordenada al Origen	44
4.5 Representación de una función lineal en forma tabular.....	47
4.5.1 Representación de una función lineal en forma gráfica.....	48
4.5.2 Plano cartesiano.....	48
4.6 Dominio y codominio de una función	51
4.6.1 Intercepto con los ejes.....	52
4.6.2 Intersección con el eje “y”	53
4.7 Ambientes de aprendizaje con TIC.....	55
5. Metodología	56
5.1 Identificación del método, diseño y enfoque de investigación:	56
5.2 Definición de criterios de análisis.....	57
5.3 Confección de técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	58
5.4 Propuesta de secuencialidad metodológica para la recolección, análisis y divulgación de los datos obtenidos.....	59
5.5 Test diagnóstico de presaberes.....	59

6. Análisis diagnóstico	65
6.1 Matriz de categorías	67
6.2 Análisis de resultados	69
7. Plan de acción	77
7.1 Sección N° 1: Diagnostico	78
7.2 Sección N° 2 Funciones	78
7.2.1 Objetivo:	78
7.2.2 Criterios de desempeño:.....	78
7.2.3 Introducción del tema	79
7.2.4 Actividad 1:.....	79
7.2.5 Evaluación.....	81
7.3 Sección N° 3 Funciones lineales.....	82
7.3.1 Objetivo.....	82
7.3.2 Criterios de desempeño.....	82
7.3.3 Introducción del tema	82
7.3.4 Actividad.....	82
7.3.5 Evaluación.....	83
7.4 Sección N° 4 Representación gráfica y algebraica de la función lineal	83
7.4.1 Objetivo.....	83
7.4.2 Criterios de desempeño.....	83
7.4.3 Introducción al tema	84
7.4.4 Actividad.....	84
7.4.5 Evaluación.....	85

7.5 Sección N° 5 Análisis de gráficas de funciones lineales	85
7.5.1 Objetivo.....	85
7.5.2 Criterios de desempeño.....	85
7.5.3 Introducción al tema	85
7.5.4 Actividad.....	86
7.5.5 Evaluación.....	86
7.6 Sección N° 6 Cálculo de la pendiente conociendo dos puntos	86
7.6.1 Objetivo.....	86
7.6.2 Criterios de desempeño.....	87
7.6.3 Introducción al tema.	87
7.6.4 Actividad.....	87
7.6.5 Evaluación.....	88
7.7 Sección N° 7 El intercepto: Análisis del punto de cruce con el eje vertical y su significado contextual.....	89
7.7.1 Objetivo.....	89
7.7.2 Criterios de desempeño.....	89
7.7.3 Introducción al tema	89
7.7.4 Actividad.....	89
7.7.5 Evaluación.....	90
7.8 Sección N° 8 evaluación final.....	90
7.8.1 Objetivo.....	90
7.8.2 Criterios de desempeño.....	90
7.8.3 Introducción al tema	91

7.8.4 Actividad.....	91
8. Análisis de resultados	96
8.1 Análisis sesión 2 funciones.....	97
8.2 Análisis sesión 3 Funciones lineales.....	99
8.3 Análisis sesión 4 Representación gráfica y algebraica de la función lineal	100
8.4 Análisis sesión 5 Análisis de graficas de funciones lineales	101
8.5 Análisis sesión 6 Cálculo de la pendiente conociendo dos puntos	102
8.6 Análisis sesión 7 El intercepto: análisis del punto de cruce con el eje vertical y su significado contexto.....	103
8.7 Análisis sesión 8 Evaluación final	103
9. Hallazgos.....	113
9.1 Presentación de los hallazgos por eje categoría.....	114
9.1.2 Fundamentación Teórica.....	114
9.1.3 Interpretación grafica.....	116
9.1.3 Interpretación algebraica.....	118
10. Conclusiones	119
11. Recomendaciones	121
Referencias.....	123

Lista de tabla

Tabla 1 Niveles de desempeño.....	66
Tabla 2 Matriz de categorías	67
Tabla 3 Matriz de categorías del diagnostico.....	69
Tabla 4 Secuencia didáctica.....	77
Tabla 5 Matriz de categorías evaluación final	105

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Principales funciones que le aporta a la enseñanza y el aprendizaje de funciones lineales la plataforma GOOGLE. CLASSROOM	37
Figura 2. Esquema de la inducción conceptual de función lineal.....	41
Figura 3. Ejemplo de función idéntica.....	42
Figura 4. Ejemplo de funciones y de una relación que no es función.	43
Figura 5. Pendiente y punto de intersección en el plano cartesiano.	45
Figura 6. Pendiente y ordenada de una función lineal.....	46
Figura 7. La ordenada.	47
Figura 8. Plano cartesiano.....	49
Figura 9. Característica de una función lineal.	50
Figura 10. Pendiente de una función lineal.....	53
Figura 11. Gráfica de la función $Y = 6x - 2$	55

GLOSARIO

Codomínio: Conjunto de valores de salida que puede tomar una función.

Despeje de fórmulas: Procedimiento algebraico para aislar una variable en una ecuación.

Dominio: Conjunto de valores de entrada para los cuales está definida una función. Es decir, todos los posibles valores de la variable independiente x para los cuales la función está definida

Evaluación diagnóstica: Instrumento aplicado al inicio de un proceso educativo para identificar conocimientos previos y dificultades.

Expresiones algebraicas: Combinaciones de números, letras y operaciones que representan relaciones matemáticas.

Expresiones gráficas: Representaciones visuales de una función en el plano cartesiano.

Expresiones teóricas: Definiciones y conceptos que sustentan el estudio de las funciones.

Función: Relación matemática que asigna a cada elemento del dominio un único elemento del codominio.

Función lineal: Función cuya representación gráfica es una línea recta y se expresa como $y = mx + b$

Investigación-acción: Modelo de investigación educativa en el que el docente analiza, interviene y evalúa su práctica.

Ordenada al origen: Punto donde la recta corta el eje y en una función lineal.

Pendiente: Valor que indica la inclinación de la recta respecto al eje x ; muestra cuánto varía la función en y por cada unidad que avanza en x .

Pensamiento algebraico: Capacidad de razonar y operar con símbolos y expresiones matemáticas.

Plano cartesiano: Sistema de coordenadas formado por dos ejes perpendiculares (x y y) que permite graficar funciones.

Secuencia didáctica: Conjunto organizado de actividades de enseñanza-aprendizaje para desarrollar un concepto o habilidad.

Variable dependiente: Valor que depende de la variable independiente, generalmente representado por y .

Variable independiente: Valor que se elige libremente en una función, generalmente representado por x .

Lista de Apéndices

Los apéndices están disponibles en el Repositorio Institucional

Apéndice A. Registro fotográfico proyecto

Apéndice B. Registro fotográfico proyecto

Apéndice C. Registro fotográfico proyecto

Apéndice D. Registro fotográfico proyecto

Apéndice E. Registro fotográfico proyecto

Apéndice F. Registro fotográfico proyecto

Apéndice G. Registro fotográfico proyecto

Apéndice H. Registro fotográfico proyecto

Apéndice I. Registro fotográfico proyecto

Apéndice J. Registro fotográfico proyecto

Apéndice K. Registro fotográfico proyecto

Apéndice L. Registro fotográfico proyecto

Apéndice M. Registro fotográfico proyecto

Apéndice N. Registro fotográfico proyecto

Apéndice O. Registro fotográfico proyecto

Apéndice P. Registro fotográfico proyecto

Apéndice Q. Registro fotográfico proyecto

Apéndice R. Registro fotográfico proyecto

Apéndice S. Registro fotográfico proyecto

Apéndice T. Registro fotográfico proyecto

Apéndice U. Consentimiento informado

Apéndice V. Cartas aval secuencia didáctica

Apéndice W. Resultados obtenidos en el diagnóstico y la implementación de la secuencia didáctica

Apéndice X. Secuencia didáctica

Apéndice Y. Resultados de la aplicación de la secuencia didáctica en estudiantes

Resumen

Título: Didáctica para la enseñanza de funciones lineales en la Institución Educativa Comuneros.

Autor: Lizbeth Pico Mendoza

Palabras Clave: Relación, Función, Función lineal

Descripción: En el marco de esta investigación educativa se inició con una prueba diagnóstica a los estudiantes de un curso de la Institución Educativa Comuneros, estructurado en tres categorías: expresiones teóricas, expresiones gráficas y expresiones algebraicas, con el propósito de identificar el nivel inicial de comprensión sobre el concepto de función y, de manera progresiva, sobre la función lineal. Los resultados de esta prueba permitieron reconocer tanto las habilidades como las dificultades presentes en el curso, lo que condujo al diseño e implementación de una secuencia didáctica fundamentada en el enfoque cualitativo y en el modelo de investigación-acción, organizada en tres momentos y ocho sesiones. Cabe destacar que algunas sesiones estaban enlazadas entre sí, de modo que los errores o vacíos de aprendizaje se reflejaban en la sesión siguiente, y finalmente se aplicó una evaluación integradora para valorar todo lo aprendido en la secuencia.

La implementación de esta secuencia favoreció avances significativos en las expresiones teóricas, ya que los estudiantes lograron identificar la forma general de una función y mejorar en la representación gráfica. No obstante, se evidenció que aún persisten dificultades en el manejo de las expresiones algebraicas, particularmente en el despeje de fórmulas, el cálculo de la pendiente y la identificación del dominio y codominio de una función lineal. Dado que estas funciones se definen de los números reales en los números reales, no deberían representar mayores obstáculos conceptuales.

Estos hallazgos constituyen un aspecto clave para seguir fortaleciendo en futuras intervenciones pedagógicas, orientadas a consolidar la comprensión integral de las funciones lineales y su aplicación en diversos contextos académicos.

**

** Didáctica para la enseñanza de funciones lineales en la institución educativa comuneros
Facultad de humanidades. Escuela de educación. Maestría en pedagogía. Director: Fernando
Duran Flórez. Magíster en Física

Abstract

Title: Didactics for Teaching Linear Functions at the Comuneros Educational Institution

Author: Lizbeth Pico Mendoza

Keywords: Relation, Function, Linear Function

Description: The research began with a diagnostic test administered to students of a course at Institución Educativa Comuneros, structured into three categories: theoretical expressions, graphical expressions, and algebraic expressions. The purpose was to identify the initial level of understanding of the concept of function and, progressively, of the linear function. The results of this test made it possible to recognize both the strengths and the difficulties present in the course, which led to the design and implementation of a didactic sequence based on a qualitative approach and the action-research model, organized into three stages and eight sessions. It is worth noting that some sessions were interconnected, so that errors or learning gaps were reflected in the following session, and finally, an integrative evaluation was applied to assess all the learning achieved throughout the sequence.

The implementation of this sequence fostered significant progress in theoretical expressions, as students were able to identify the general form of a function and improve their graphical representation. However, it was evident that difficulties still persist in handling algebraic expressions, particularly in solving formulas, calculating the slope, and identifying the domain and codomain of a linear function. Since these functions are defined from the real numbers to the real numbers, they should not represent major conceptual obstacles.

These findings constitute a key aspect to be further strengthened in future pedagogical interventions, aimed at consolidating a comprehensive understanding of linear functions and their application in diverse academic contexts.

..††

Introducción

Las matemáticas son fundamentales en la vida diaria, aunque a menudo no se perciban. Se aplican en tareas cotidianas como calcular rutas o mover objetos, y desarrollan habilidades cognitivas como el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la comunicación asertiva. Estas competencias permiten tomar decisiones acertadas y enfrentar desafíos, evidenciando el valor práctico y educativo de las matemáticas.

Dentro del contexto pedagógico, las matemáticas son esenciales para interpretar fenómenos y resolver problemas complejos. El concepto de función, especialmente la función lineal, permite comprender las relaciones entre variables y representar situaciones reales como los costos proporcionales, el cálculo de salarios según horas trabajadas, la distancia recorrida en función del tiempo o la variación de la temperatura a lo largo del día.

Es por esto que la función, como herramienta relacional en matemáticas, adquiere un papel fundamental dentro de una perspectiva funcional, ya que permite modelar con precisión las relaciones entre variables mediante estructuras rigurosas. Entre estas, el concepto de función se destaca como una representación esencial, pues puede entenderse como una “máquina matemática” que recibe un valor de entrada y genera, de manera única y determinada, un valor de salida. En términos formales, una función se define como una correspondencia entre dos conjuntos: a cada elemento del conjunto de partida, denominado dominio, le corresponde exactamente un elemento del conjunto de llegada, conocido como rango o codominio. Esta definición garantiza la unicidad de la relación y constituye la base para comprender fenómenos matemáticos y su aplicación en diversos contextos.

Es de allí que, las funciones tienen como objetivo establecer una relación entre dos variables, lo que permite su aplicación en diversas situaciones de la vida cotidiana, como el manejo del dinero, la planificación de viajes o la organización del tiempo. En particular, las funciones lineales requieren saberes previos relacionados con la Geometría, como el plano cartesiano y los tipos de líneas rectas, así como con el Análisis Matemático, especialmente en lo que respecta a relaciones y funciones. Al aplicar estos conocimientos, el estudiante desarrolla la capacidad de interpretar, argumentar y resolver ejercicios que involucran tanto números racionales como irracionales, fortaleciendo así su pensamiento lógico y su capacidad de análisis.

Teniendo en cuenta las dificultades que presentan los estudiantes de grado noveno en la comprensión de las funciones lineales, esta propuesta plantea una estrategia didáctica innovadora que tiene como finalidad mejorar su aprendizaje en este tema. La propuesta se centra en el uso de la plataforma Google Classroom como mediadora del proceso educativo, aprovechando sus múltiples herramientas digitales como videos, calculadoras y gráficas interactivas. Además, esta propuesta no solo busca mejorar el rendimiento académico, sino también responder a interrogantes fundamentales en el aprendizaje de las matemáticas, tales como: ¿qué es una función?, ¿para qué sirve?, ¿cómo se comporta una función lineal?

En consecuencia, se espera que esta estrategia didáctica no solo facilite la apropiación de conocimientos, sino que también despierte el interés de los estudiantes por las matemáticas mediante el uso de recursos digitales pertinentes y accesibles.

1. Problema de investigación

En los últimos años, se ha observado que los maestros toman como referente los ejes curriculares numérico, geométrico, métrico, variacional y aleatorio para construir el plan de estudios en el área de matemáticas. En particular, en el tema de funciones lineales, se adoptan medios de apoyo didácticos que permiten estructurar adecuadamente su enseñanza. Por esta razón, resulta fundamental que, desde la práctica pedagógica, se promueva en los estudiantes el desarrollo de habilidades como el análisis, la comprensión, la atención y la resolución de problemas, competencias imprescindibles para consolidar procesos de aprendizaje significativos. Estas capacidades, además, potencian el pensamiento creativo y crítico, elementos esenciales para la formación integral y para la toma de decisiones responsables en la vida cotidiana.

La institución educativa, en su interés por fortalecer la preparación de los estudiantes frente a las pruebas Saber 11, ha establecido convenios con empresas que ofrecen simulacros gratuitos para los estudiantes del grado once, durante el año anterior se aplicaron tres simulacros tipo ICFES en el área de matemáticas. Los resultados evidenciaron que el nivel de desempeño de los estudiantes se ubicó principalmente en las categorías bajo y medio. En el primer simulacro los puntajes oscilaron entre 10 y 45, en el segundo entre 18 y 52, y en el tercero entre 22 y 60,4, lo que refleja una leve mejora en el rendimiento, aunque insuficiente para alcanzar niveles altos.

Cabe señalar que el estudiante que obtuvo el mejor puntaje institucional en el ICFES, con un total de 360 puntos y un nivel medio en matemáticas, pone en evidencia una debilidad estructural en el aprendizaje de esta área. Esta situación demuestra que la dificultad no radica únicamente en la preparación para las pruebas estandarizadas, sino en la manera en que se está construyendo el conocimiento matemático dentro de la práctica pedagógica.

En este sentido, para superar dichas limitaciones y lograr aprendizajes más sólidos, resulta indispensable que los docentes reconozcan las necesidades, intereses y contextos socioculturales de los estudiantes al momento de seleccionar e implementar estrategias didácticas. Solo así será posible diseñar prácticas pedagógicas que motiven, fortalezcan la comprensión conceptual y promuevan un desarrollo integral de las competencias matemáticas.

En particular, el uso de herramientas tecnológicas dentro del aula debe responder a criterios pedagógicos claros. Estas herramientas se integran de manera pertinente y no solo fortalecen el aprendizaje, sino que lo hacen más significativo al conectar los contenidos académicos con el entorno digital que forma parte de la vida cotidiana. Tal como señala George Pólya, uno de los referentes en la didáctica de las matemáticas, el aprendizaje cobra verdadero sentido cuando los estudiantes pueden aplicar los conceptos a la resolución de problemas reales, de esta manera, la incorporación de recursos digitales favorece la construcción de un pensamiento matemático más autónomo, crítico y contextualizado.

La estrategia propuesta responde de manera precisa a esta necesidad, al integrar recursos innovadores que resultan atractivos y cercanos para los estudiantes. Esta elección favorece una experiencia educativa más contextualizada, capaz de despertar el interés, fomentar la autonomía y promover la participación activa en el aula.

Tal como lo expone George Pólya, el aprendizaje matemático se fortalece cuando los estudiantes enfrentan problemas que los invitan a comprender la situación, diseñar un plan, ejecutarlo y verificar la solución. Desde esta perspectiva, la incorporación de recursos digitales no solo incrementa la motivación, sino que también ofrece escenarios interactivos en los que los estudiantes pueden aplicar estos pasos de manera autónoma. Así, se favorece la construcción de

estrategias propias y se consolida un pensamiento crítico y creativo, indispensable para enfrentar los desafíos académicos y de la vida cotidiana.

En la institución educativa se evidencian dificultades académicas significativas en torno al aprendizaje de las funciones lineales. Una parte considerable de los estudiantes no logra reconocer con claridad qué es una función ni comprender el concepto de función lineal; su conocimiento se reduce a asociarla únicamente con la representación gráfica de una línea recta. Esta limitación revela un aprendizaje superficial que impide la construcción de significados más profundos y la aplicación de las funciones en contextos diversos.

Estas dificultades encuentran su origen en prácticas pedagógicas poco efectivas, centradas en la memorización y en la enseñanza desarticulada de los conceptos, así como en la ausencia de recursos didácticos pertinentes que favorezcan la comprensión. En consecuencia, se hace necesario replantear las estrategias de enseñanza, incorporando metodologías activas y recursos innovadores que permitan a los estudiantes relacionar las funciones lineales con situaciones reales, fortalecer el razonamiento matemático y desarrollar competencias críticas para su formación integral, a esto se suma la falta, en algunos casos, de personal docente con formación específica y competencias pedagógicas necesarias para abordar esta temática de manera eficaz. Esta carencia repercute de forma negativa en la motivación de los estudiantes, afectando su disposición para aprender y su percepción del contenido como algo útil y accesible. Por tanto, resulta imprescindible fortalecer la capacitación docente y garantizar el acompañamiento pedagógico, de modo que se generen ambientes de aprendizaje más significativos y pertinentes.

Aunque la institución educativa Comuneros cuenta con ciertos dispositivos tecnológicos, el acceso a internet es limitado y lento, lo que restringe seriamente el aprovechamiento de plataformas digitales y recursos en línea que podrían enriquecer el proceso de enseñanza-

aprendizaje. Esta brecha tecnológica impide implementar de manera efectiva metodologías más innovadoras, interactivas y acordes con el entorno digital que rodea a los estudiantes fuera del aula.

Por tanto, se hace necesario diseñar estrategias que, sin depender exclusivamente del acceso constante a internet, integren herramientas tecnológicas como Excel, descarga de GeoGebra y otros disponibles de manera local, propiciando así una experiencia de aprendizaje más significativa y adaptada al contexto real de los estudiantes.

Una problemática significativa observada en el proceso formativo de los estudiantes es la escasa presencia de estrategias o hábitos de estudio individual, así como la falta de trabajo académico en casa. Esta situación se acentúa debido a que muchos estudiantes, durante la contra jornada, dedican su tiempo a actividades distintas a las académicas, lo que limita su continuidad en el proceso de aprendizaje autónomo.

Frente a esta realidad, se hace necesario replantear el uso del tiempo en el aula, destinando momentos específicos para resolver dudas, reforzar los contenidos vistos y acompañar a los estudiantes en los temas que presentan mayores dificultades. Estos espacios de retroalimentación no solo complementan la enseñanza, sino que favorecen la construcción del conocimiento desde las bases conceptuales y metodológicas proporcionadas por el docente. De este modo, el aula no solo se concibe como un espacio de transmisión de contenidos, sino como un entorno de acompañamiento activo, donde el estudiante puede desarrollar su aprendizaje a partir de herramientas, guías y orientaciones claras que respondan a sus necesidades reales.

Por tanto, la baja comprensión de las funciones lineales no solo evidencia vacíos conceptuales, sino también la carencia de estrategias pedagógicas mediadas por TIC que logren articular la teoría matemática con experiencias de aprendizaje significativas. Esta situación resalta

la necesidad de integrar recursos digitales que favorezcan la construcción de conocimientos más sólidos y contextualizados.

1.1 Planteamiento del problema

Teniendo en cuenta la problemática observada, surge la siguiente pregunta:

¿Cómo puede diseñarse e implementarse una estrategia didáctica mediada por Google Classroom, basada en experiencias concretas, que favorezca el aprendizaje significativo y potencie la comprensión de las funciones lineales en estudiantes de noveno grado?

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Diseñar e implementar una estrategia didáctica mediada por Google Classroom, basada en experiencias concretas, que favorezca el aprendizaje significativo y la comprensión de las funciones lineales en estudiantes.

2.2 Objetivos Específicos

Identificar las dificultades que presentan los estudiantes en la comprensión de las funciones lineales.

Diseñar una estrategia didáctica que integre experiencias concretas mediadas por Google Classroom para abordar el concepto de funciones lineales.

Evaluar el impacto de la estrategia implementada en el aprendizaje significativo y la comprensión de las funciones lineales en los estudiantes

3. Justificación

Los resultados obtenidos por los estudiantes en los simulacros ICFES, cuyos puntajes en matemáticas oscilaron entre 10 y 60,4 y se concentraron mayoritariamente en los niveles bajo y medio, evidencian una dificultad significativa en la comprensión de los contenidos matemáticos. Cabe señalar que en estas pruebas se evalúa el área de matemáticas de manera integral, y aunque el tema de funciones lineales aparece representado en una o dos preguntas, los bajos desempeños reflejan un problema más amplio que trasciende un contenido específico.

Este panorama revela una dificultad persistente en la comprensión de los conceptos matemáticos y destaca la urgencia de revisar las prácticas pedagógicas actuales. La implementación de metodologías activas, apoyadas en recursos digitales y dinámicas colaborativas, junto con el fortalecimiento de la resolución de problemas, constituye una alternativa clave para superar las debilidades detectadas.

El proyecto se justifica porque desarrolló una estrategia innovadora y contextualizada que incorpora las TIC como mediadoras del aprendizaje. En este marco, Google Classroom funciona como un recurso estratégico para organizar contenidos, diseñar actividades interactivas y favorecer el trabajo colaborativo. La iniciativa responde a las demandas actuales de alfabetización digital, estimula el interés por las matemáticas y contribuye al fortalecimiento de competencias esenciales como el razonamiento lógico, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, indispensables para la formación integral de los estudiantes.

Por eso se implementó esta estrategia didáctica, que actualmente se ejecuta con el propósito de fortalecer las competencias matemáticas de los estudiantes de grado décimo de la Institución Educativa Comuneros, con énfasis en el aprendizaje de las funciones lineales. Para ello, se empleó

y se sigue empleando la plataforma Google Classroom como medio de apoyo tecnológico, a través de la cual los estudiantes acceden a una variedad de contenidos, ejercicios interactivos, juegos y pruebas que les permiten avanzar de manera progresiva en el dominio teórico y práctico de dicho concepto matemático.

Asimismo, se consideró fundamental incorporar el uso de la tecnología en el trabajo, dado su creciente protagonismo en la sociedad, lo que la convirtió en un recurso indispensable dentro de los ambientes educativos. En el caso específico del área de matemáticas, fue necesario fomentar la adquisición de competencias digitales en torno al estudio de las funciones lineales. Para ello, se utilizaron calculadoras para analizar gráficas, así como juegos y otras herramientas digitales que permitieron comprender conceptos clave como el dominio, el codominio y la representación gráfica de cada función.

Por ende, esta propuesta de investigación se llevó a cabo mediante la aplicación de una serie de actividades matemáticas y sesiones de clase sobre funciones lineales, que buscaron mejorar las habilidades tecnológicas y matemáticas de los estudiantes con diferencias socioculturales. Para ello, se implementó la plataforma virtual Google Classroom, dado que es un software libre y fácil de usar, lo que facilitó la organización de contenidos y la interacción pedagógica en tiempo real.

En consecuencia, una estrategia pedagógica que incluye la tecnología en la enseñanza de las matemáticas ofrece la oportunidad de acortar distancias, ver la matemática de forma más dinámica y converger la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias con el uso de la tecnología de forma interactiva y agradable para los maestros y estudiantes. Según Martínez-Huertas (2024), el uso de tecnologías digitales en el aula permite mejorar significativamente la comprensión de conceptos abstractos y promueve la participación activa del estudiante, alineándose con los

procesos matemáticos establecidos en los lineamientos curriculares. Asimismo, Mora (2003) destaca que las estrategias didácticas apoyadas en recursos tecnológicos facilitan el aprendizaje significativo al permitir la representación visual y manipulativa de ideas matemáticas complejas. Por su parte, Pérez-Cruz et al. (2024) concluyen que la integración de herramientas digitales no solo mejora el rendimiento académico, sino que también fortalece habilidades prácticas aplicables a situaciones de la vida cotidiana. En este sentido, resulta pertinente reconocer que dichas herramientas no deben entenderse únicamente como recursos tecnológicos, sino como mediadores pedagógicos capaces de transformar la manera en que los estudiantes construyen conocimiento. Su incorporación favorece aprendizajes más significativos, promueve la autonomía y contribuye al desarrollo de competencias transferibles a distintos ámbitos de la vida escolar y personal.

4. Marco teórico

4.1 Marco referencial

4.1.1 Antecedentes internacionales

El trabajo de investigación titulado “La comprensión del comportamiento gráfico de las funciones lineales mediante el uso de herramientas tecnológicas educativas”, con el autor: David Vázquez Serrano presentado en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) como requisito para obtener el título de magister en educación matemática en el año 2023; Esta investigación presentó el diseño e implementación de una secuencia didáctica orientada a favorecer el aprendizaje de las representaciones gráficas de las funciones lineales mediante el uso de herramientas tecnológicas (TIC). El estudio se desarrolla con un enfoque cualitativo y emplea el método de estudio de caso, aplicando pruebas y entrevistas semiestructuradas a estudiantes de

noveno grado de educación básica. Los resultados evidencian las diversas formas en que los estudiantes comprenden el concepto de funciones lineales, especialmente gracias al apoyo visual que brindan herramientas tecnológicas educativas como GeoGebra.

En relación con mi proyecto, la perspectiva confirma la importancia de integrar recursos digitales en la enseñanza de las funciones lineales. En coherencia con ello, el proyecto busca que los estudiantes de grado décimo fortalezcan sus competencias matemáticas mediante el uso de Google Classroom y actividades interactivas que promuevan la autonomía, el razonamiento lógico y la comprensión significativa.

Así mismo, el trabajo de investigación titulado: “Análisis y valoración de un proceso de instrucción de La función afín por un profesor de secundaria”, del autor Nyll Walter Caldas Leiva, presentada en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) en el año 2021, el cual se presentó como requisito para Máster en Ciencias de la Educación con Mención en Matemáticas. La investigación se fundamenta en las herramientas del Enfoque Ontosemiótico de la Instrucción Matemática (EOS), el cual contempla la configuración epistémica y los componentes e indicadores de los criterios de idoneidad didáctica: epistémica, cognitiva, mediacional, afectiva, interaccional y ecológica. Al tratarse de un estudio cualitativo, se adopta el método de estudio de caso, lo que permite comprender, describir y analizar en profundidad la actividad docente desarrollada en el aula.

En relación con el proyecto coinciden en la importancia de valorar la instrucción desde criterios de idoneidad didáctica. Mientras su estudio aborda la función afín en secundaria, la presente propuesta se centra en las funciones lineales en grado décimo, integrando recursos digitales como Google Classroom y actividades interactivas. Ambos enfoques buscan una

enseñanza que fomente la comprensión significativa, el razonamiento lógico y la participación activa de los estudiantes.

Por otro lado, el trabajo de investigación titulado “Aplicación del ABP y m-learning como estrategias para el aprendizaje de la función lineal en el bachillerato”, del autor Helí Herrera López y presentado en la Universidad Técnica de Ambato (Ecuador) en el año 2023 como requisito para optar al título de Maestría en Aprendizaje de la Lengua y las Matemáticas, se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo. En este estudio se aplican cuestionarios a estudiantes de cuarto año de bachillerato con el fin de evaluar las habilidades adquiridas y su capacidad de resolución de problemas. Asimismo, se implementa una secuencia didáctica basada en el aprendizaje móvil para fortalecer las competencias de los estudiantes en torno a las funciones lineales.

Respecto al estudio, coinciden en la importancia de integrar metodologías activas y recursos digitales para la enseñanza de las funciones lineales. Aunque su investigación se centra en estudiantes de bachillerato en Ecuador y la presente propuesta en grado décimo de la Institución Educativa Comuneros, ambos trabajos destacan la necesidad de promover aprendizajes significativos, fomentar la autonomía y fortalecer competencias matemáticas como el razonamiento lógico y la resolución de problemas.

4.1.2 Antecedentes nacionales.

El trabajo de investigación titulado “Enseñanza y aprendizaje de la función lineal: Un estudio desde la teoría Modos de Pensamiento”, realizado por Ana Luisa Mena Romaña y Freddy Henao Restrepo en 2018 en la Universidad del Valle (Colombia) como requisito para optar al título de Magíster en Matemática, se fundamentó en una metodología empírico-experimental. El estudio implementó una unidad didáctica basada en la teoría de los Modos de Pensamiento, con el fin de

analizar y fortalecer la comprensión de las funciones lineales a través de diferentes formas de representación, especialmente en el plano cartesiano.

En el marco de la presente propuesta de investigación, coincidieron en la necesidad de superar la enseñanza tradicional mediante metodologías que fortalecieron el razonamiento lógico, la visualización gráfica y la participación activa. Mientras su estudio se sustentó en la teoría de los Modos de Pensamiento, esta propuesta empleó herramientas tecnológicas como Google Classroom para potenciar el aprendizaje de las funciones lineales.

De la misma forma, el trabajo, “Objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de las funciones lineales basada en la enseñanza para la Comprensión.”, del autor Laura María Reinoso Flórez para obtener el título de Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales año 2021. Esta investigación está orientada al diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para la enseñanza de la función lineal, fundamentado en el marco teórico de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) propuesto por Perkins. Aunque el OVA no fue implementado en el aula, está dirigido a estudiantes de noveno grado de una institución educativa colombiana, Asimismo, destacan que el uso de las TIC puede fomentar la autonomía y la motivación de los estudiantes al permitir la implementación de actividades que habitualmente no se desarrollan en el aula tradicional.

La investigación titulada “Modelación matemática mediada por el software GeoGebra en la aplicación de funciones lineales, para la solución de problemas en el contexto del manejo ambiental” de Gonzalo Barón Martínez en la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC) para obtener el título de Magister en Educación en Tecnología en el año 2020 implementó una secuencia didáctica con estudiantes de grado noveno, utilizando GeoGebra para facilitar la comprensión de las funciones lineales y su aplicación en contextos ambientales. El estudio

evidencia el valor de las TIC como mediadoras del aprendizaje matemático. En relación con mi proyecto, mientras Barón Martínez emplea GeoGebra, mi trabajo se centró en Google Classroom para estudiantes de grado décimo, con actividades interactivas que fortalecen la autonomía, el razonamiento lógico y la comprensión significativa. Ambos enfoques coinciden en superar la enseñanza tradicional mediante el uso de herramientas tecnológicas.

4.1.3 Antecedentes locales

El trabajo de investigación “Diseño de una Estrategia Pedagógica Mediada por Herramientas Tecnológicas para Fortalecer el Tema de Potenciación con Alumnos del Grado 6-2 de la Institución Educativa Maiporé, Sede A, Jornada de la Tarde de Bucaramanga” del autor Alderman López Jaimes, en la Universidad de Investigación y Desarrollo (UDI) para obtener el título de Magíster en TIC para la Educación en el año 2022. Esta investigación tuvo como finalidad diseñar una metodología pedagógica con recursos tecnológicos como el Classroom para fortalecer el aprendizaje de la potenciación en los estudiantes, su metodología de investigación fue de carácter cualitativa desde el alcance exploratorio. Este antecedente se relaciona en el método de enseñanza aprendizaje en las matemáticas a través de una estrategia didáctica como Classroom, que permite cautivar el interés de los estudiantes por el aprendizaje de una forma más lúdica.

El siguiente trabajo de investigación titulado “Conocimiento especializado sobre la función lineal de un profesor de matemáticas en formación” de autor Giovanny Alberto Segura Herrera, para obtener el título de Magister en Educación Matemática en el año 2024. Orientado al profesor de matemáticas en formación del marco del MTSK (Mathematics Teacher’s Specialised Knowledge), en la ejecución de clases de funciones lineales y la atención a la diversidad en el aula. Así mismo con una “metodología cualitativa, descriptivo desarrollado en fases i) Contextualización de la investigación y selección del caso; ii) Selección de las fuentes de

información; iii) Selección y sistematización de los datos; y iv) Análisis sobre el conocimiento especializado” (Segura, 2024, p. 37).

Este trabajo implementó una estructura mediada por la aplicación GeoGebra para mostrar habilidades y destrezas al momento de resolver problemas en funciones lineales y lograr concebir la función más allá de la ecuación y modelar fenómenos por medio de la expresión analítica.

El trabajo de investigación titulado “Proyecto de aula que contribuya a la enseñanza de la función lineal y afín, por medio del aula invertida.”, de autor Claudia Janneth Quintero Muñoz, para obtener el magister en enseñanza de las ciencias exactas y naturales. en el año 2019; Esta investigación está orientada a implementar la metodología de aula invertida en la enseñanza de las matemáticas, específicamente en los temas de función lineal y afín, en el grado noveno del Instituto San Carlos de La Salle, en la ciudad de Medellín. La propuesta se fundamenta en el aprendizaje significativo de David Ausubel, y se diseña a través del esquema del proyecto de aula propuesto por Hugo Cerda. Asimismo, se enmarca en los estándares curriculares establecidos por el Ministerio de Educación de Colombia y en los Derechos Básicos de Aprendizaje.

4.2 Marco conceptual

4.2.1 Componente pedagógico

La creación del concepto de función lineal por medio de inducción conceptual.

Este enfoque didáctico en la cual los estudiantes construyen el significado de esta función a partir de la exploración de relaciones entre conjuntos y la identificación de patrones, utilizando representaciones visuales y analíticas. A través de experiencias como el análisis de tablas de valores, gráficas y relaciones entre variables, los estudiantes identifican comportamientos constantes que les permiten generalizar la estructura algebraica de la función lineal, expresada como $f(x) = mx + b$.

Este proceso inductivo favorece una comprensión más profunda, ya que no parte de definiciones formales, sino de la exploración activa y guiada, promoviendo el razonamiento, la modelación y la conexión entre representaciones simbólicas, gráficas y numéricas.

4.2.2 Componente didáctico

La utilización de la plataforma de Google Classroom para crear herramientas que conlleven a la construcción del concepto de función lineal.

Esta estrategia pedagógica innovadora que permite integrar recursos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas especialmente en funciones lineales. Google Classroom, al ser una plataforma, flexible, multidispositivo y accesible, facilita la organización de contenidos, la asignación de actividades interactivas y el seguimiento personalizado del progreso de los estudiantes con un aprendizaje colaborativo entre compañero y docente. A través de esta herramienta, los docentes pueden incorporar diferentes recursos como videos explicativos, simuladores, calculadoras gráficas, formularios de evaluación, enlaces a software como GeoGebra o Desmos, lo que motiva a los estudiantes y fortalece el concepto de función lineal.

4.2.3 Modelo pedagógico de la Institución educativa Comuneros: Dialogante de Julián de Zubiría Samper

La Pedagogía Dialogante, es un enfoque pedagógico, que reconoce las diferentes dimensiones humanas, su carácter contextual, social mediado e histórico. Ubica como principal tarea de la escuela y sus docentes el desarrollo de las dimensiones cognitivas, valorativas, y prácticas; al tiempo que señala que esto solo es posible actuando de manera interestructurante, al reconocer el papel mediador del docente y el papel activo del estudiante en todo el proceso de desarrollo (Conservatorio de Ibagué, 2024, párr. 2).

4.2.4 Modelo pedagógico que sustenta la propuesta de investigación a desarrollar: Modelo cognitivista

Lo que distingue a este modelo educativo de otros modelos tradicionales es que no se limita a la transmisión de contenidos ni a la acumulación de conocimientos por parte del estudiante, sino que busca fomentar su desarrollo intelectual, con habilidades como el razonamiento lógico, pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de abstracción. En la cual el aprendizaje no es un proceso lineal ni mecánico, sino una construcción activa en la que el estudiante desempeña un papel protagónico.

Se trata de un modelo orientado a potenciar las capacidades cognitivas del estudiante tanto en el proceso de aprendizaje como en el producto o resultado final, brindándole herramientas para aprender, adaptarse a nuevos desafíos y construir un conocimiento significativo y duradero siempre teniendo como protagonista al estudiante y contando con el docente como un apoyo (Tekman, 2021, párr. 20).

4.2.6 Relación que tiene la propuesta de investigación con el Modelo Pedagógico de la Institución Educativa Comuneros

La construcción del concepto de función lineal mediante inducción conceptual se vincula con el modelo pedagógico dialogante, al propiciar un aprendizaje progresivo que desarrolla dimensiones cognitivas, valorativas y praxiológicas. Este enfoque permite que el estudiante avance de lo general a lo específico, relacionando significados y consolidando el concepto final de función lineal. De esta manera, se fortalece su razonamiento lógico y su capacidad de aplicar el conocimiento en distintos contextos, superando la enseñanza tradicional y promoviendo un aprendizaje significativo.

4.2.7 Modelo Didáctico que fundamenta la propuesta de investigación: Modelo didáctico-tecnológico.

El modelo didáctico-tecnológico integra herramientas digitales con estrategias pedagógicas para promover un aprendizaje activo, significativo y colaborativo. Al situar las TIC como mediadoras, potencia la autonomía, el razonamiento lógico y la construcción colectiva del conocimiento. De este modo, trasciende la enseñanza tradicional y genera escenarios dinámicos donde los estudiantes relacionan conceptos con su realidad y desarrollan competencias críticas para afrontar retos académicos y sociales.

“En este modelo se combina la preocupación de transmitir el conocimiento acumulado con el uso de metodologías activas. Existe preocupación por la teoría y la práctica, de manera conjunta” (Mayorga y Madrid, 2010, p. 95).

Por tanto, el modelo didáctico planteado se complementa con el modelo pedagógico debido a que éste actúa de manera interestructurante ya que, existe una relación entre el sujeto y el concepto que se están formando por medio de la inducción conceptual utilizando la tecnología; siendo importante destacar que el modelo Dialogante es Inter estructurante.

Según el Modelo didáctico-tecnológico de los autores: (Fernández, J.; Elórtégui, N.; Rodríguez, J.F.; Moreno, T., 1997; García Pérez, 2000; Páez, 2006) y citados por Mayorga y Madrid, 2010 en el artículo: Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior. En la dimensión analizada de “cómo enseñar” este modelo se define así:

Metodología vinculada a los métodos de las disciplinas. Actividades que combinan la exposición y las prácticas, frecuentemente en forma de secuencia de descubrimiento dirigido (y en ocasiones de descubrimiento espontáneo).

El papel del alumno/a consiste en la realización sistemática de las actividades programadas. El papel del profesor/a consiste en la exposición y en la dirección de las actividades de clase, además del mantenimiento del orden (Mayorga y Madrid, 2010, p. 100).

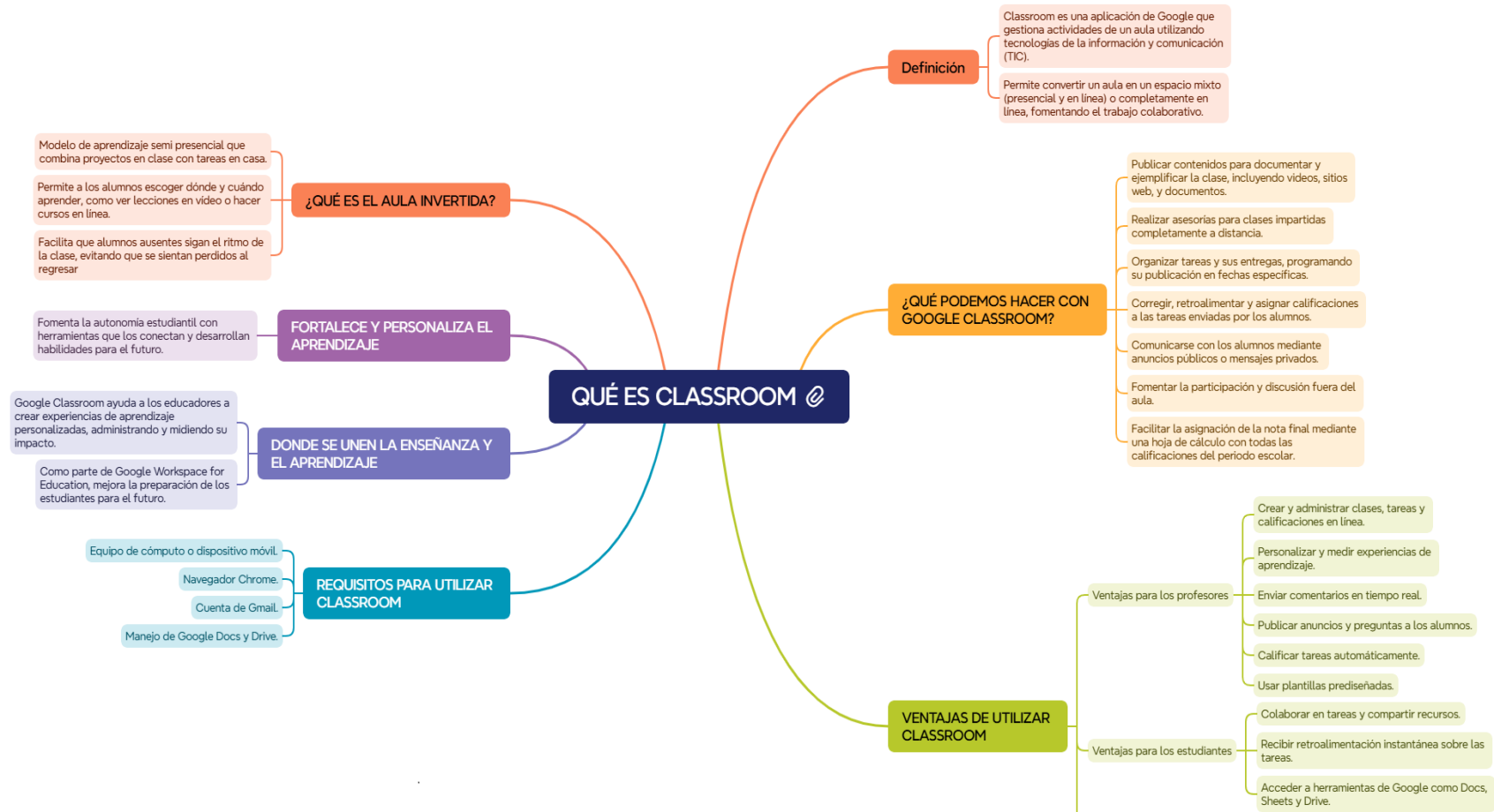
4.2.8 Aporte de la propuesta de investigación a los componentes pedagógico y didáctico

La propuesta de investigación contribuye a los componentes pedagógico y didáctico mediante la creación de conceptos a través de la inducción conceptual, estableciendo así un modelo de enseñanza-aprendizaje de enfoque cognitivo. Esta dinámica se ve fortalecida por el uso de la plataforma Google Classroom, la cual respalda y complementa el modelo didáctico-tecnológico adoptado.

El mapa mental mostrado a continuación, ver figura 1, expone el concepto de la plataforma Classroom, resaltando las ventajas, características y beneficios que ofrece a estudiantes y docentes. Al incorporarla en el proyecto de funciones lineales, se busca potenciar el aprendizaje mediante el uso de tecnologías educativas, facilitando la representación gráfica de conceptos, la verificación de procedimientos y la identificación de dificultades, lo que abre la posibilidad de diseñar estrategias más pertinentes y efectivas.

Figura 1.

Principales funciones que le aporta a la enseñanza y el aprendizaje de funciones lineales la plataforma GOOGLE. CLASSROOM



4.2.9 ¿Qué son las Tics?

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones, redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes. Creado ministerio TIC y reglamentado por Art. 6 Ley 1341 de 2009. (MINTIC, 2021, párr.1)

Las Tics en la educación permite al docente mejorar los métodos de enseñanza en la cual implementa herramientas y programas con el uso del Internet, esto implica que la información es buscada y encontrada en tiempo récord dentro de la escuela. Con el uso de las computadoras o Tics, los estudiantes desarrollan habilidades y destrezas que favorecen el proceso del aprendizaje significativo.

4.2.10 ¿Ambientes de aprendizaje TICS?

Los ambientes de aprendizaje mediados por las TIC se pueden considerar como tradicionales y presenciales; sin embargo, han incorporado en sus planeaciones elementos y herramientas tecnológicas, con un propósito no solamente técnico (material tecnológico como computadores y conexiones a internet), sino con el ánimo de innovar las prácticas educativas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. (Bermúdez, 2016, p. 125)

Además, los ambientes de aprendizaje poseen 3 factores importantes.

- a. Espacios físicos: entorno escolar como las aulas, cafetería, baños, el patio entre otros.
- b. Elementos físicos: Aquellos que favorecen el aprendizaje como: herramientas tecnológicas (computador, internet, dispositivos móviles, televisores), libros entre otros.
- c. Actores: profesores, estudiantes, parte administrativa y padres de familia.

Cada uno de estos factores incorporados por el profesor generan un ambiente más flexible para el aprendizaje, permitiendo que los estudiantes aprendan dentro y fuera de la escuela gracias al uso de Internet y los dispositivos móviles.

4.2.11 Herramientas tecnológicas que se utilizaron

El ambiente utilizado en esta investigación es Google Classroom, el cual tiene como propósito que los estudiantes comprendan las funciones lineales mediante la inducción conceptual, construyendo el aprendizaje de manera progresiva y fortaleciendo tanto su razonamiento lógico como su capacidad de aplicación práctica. Esta herramienta está diseñada para apoyar a docentes y estudiantes en el desarrollo de sus clases virtuales, ofreciendo un espacio dinámico y accesible. Aquí un estudiante encontrará:

a. Videos de funciones lineales: Los cuales sirven de forma estructurante para que por medios visuales el alumno pueda complementar sus conocimientos con lo que se está enseñando y establezca correctamente la definición de función lineal.

b. Desmos: Es una herramienta de graficación de funciones que permite visualizar simultáneamente la tabla de valores y la representación gráfica. Al observar la función lineal en el plano cartesiano, el estudiante puede contrastar su propia construcción con la gráfica generada en la aplicación, lo que facilita la verificación y comprensión de la relación entre la expresión algebraica y su representación visual.

c. Google Sheets: Es una aplicación de hoja de cálculo en línea que permite organizar, calcular y visualizar datos de manera colaborativa. En el ámbito del aprendizaje de las funciones lineales, se convierte en una herramienta pedagógica que facilita la representación de relaciones entre variables, el cálculo de valores y la construcción de gráficas dinámicas.

d. Excel: Se convierte en una herramienta pedagógica que facilita la comprensión de las funciones lineales al permitir: tabulación de valores, uso de fórmulas, visualización gráfica, exploración dinámica

4.3 Funciones

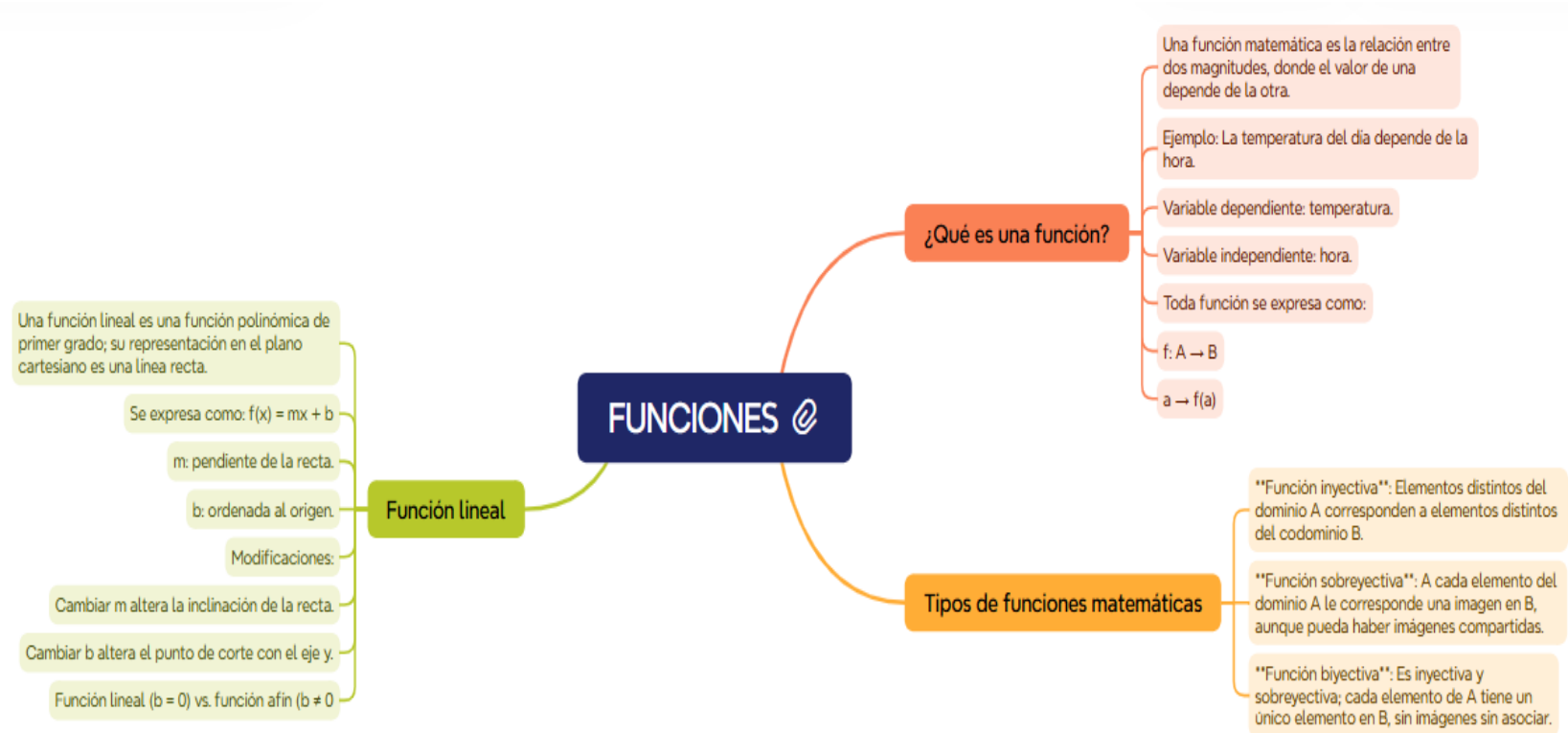
En el proyecto de investigación se buscó que los estudiantes comprendieran las funciones lineales mediante la inducción conceptual, construyendo el aprendizaje de manera progresiva y fortaleciendo su razonamiento lógico y su capacidad de aplicación en diversos contextos. Este enfoque partió de la comprensión y estructuración de conceptos fundamentales y de base, entre los cuales se destacaron:

- a. Relación
- b. Función
- c. Función lineal
- d. Aula invertida

Los elementos se organizan en el siguiente mapa mental, ver figura 2, el cual evidencia que las funciones constituyen un eje fundamental para comprender el concepto de funciones lineales y, en general, los distintos tipos de funciones matemáticas. Esta representación gráfica permite visualizar la relación entre los conceptos base y facilita la construcción de un aprendizaje más estructurado y coherente.

Figura 2.

Esquema de la inducción conceptual de función lineal.



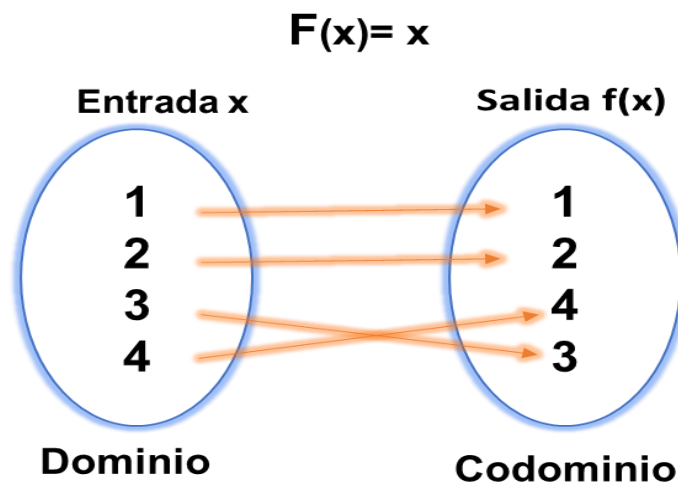
Fuente: Elaboración propia. [Ver imagen](#)

Todo esto se realizó dentro de la Plataforma de Google Classroom, la cual ha servido para innumerables aplicaciones conceptuales en diversas áreas del saber cómo matemáticas, biología, español, ciencias sociales y otras. En los antecedentes se encuentra un recuento de avances en estas materias por medio de las TIC.

A continuación, la figura muestra un ejemplo de función, el conjunto de partida recibe el nombre de dominio, mientras que los elementos del conjunto de llegada se denominan codominio.

Figura 3.

Ejemplo de función idéntica.

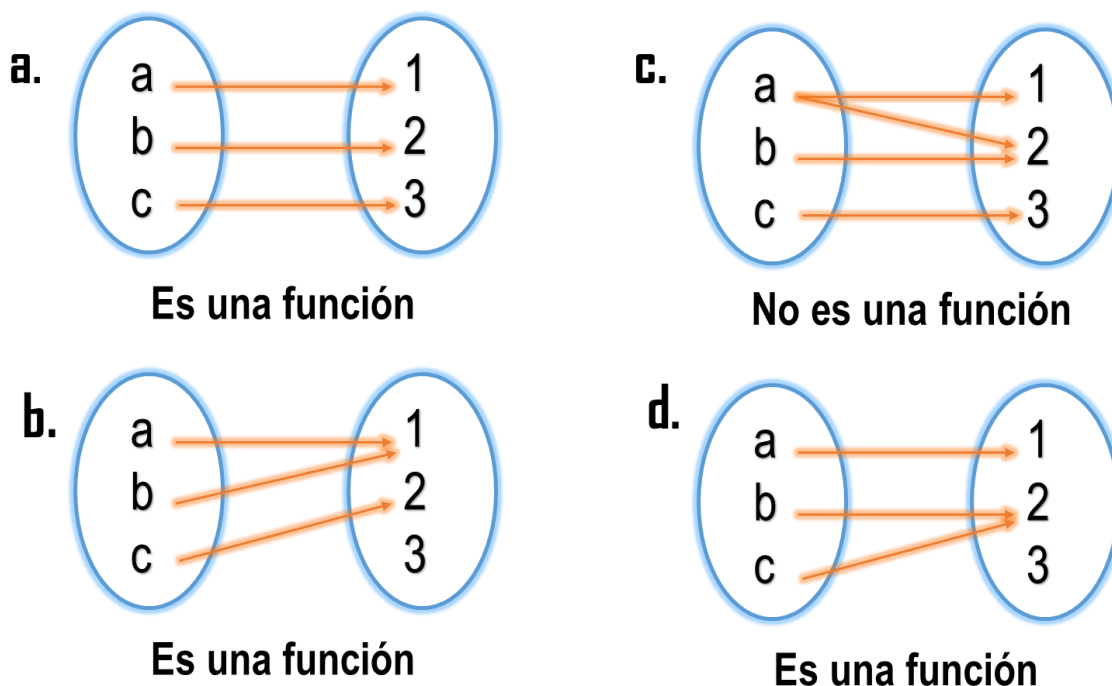


Nota. Elaboración propia.

A continuación, otros ejemplos donde se puede apreciar cuando una relación es función y cuando no.

Figura 4.

Ejemplo de funciones y de una relación que no es función.



Nota. Tomado de: WordPress.com (2012). Matemáticas 4.

<https://matematicas4univia.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/03/diagramas.jpg>

4.4 Funciones lineales

Son expresiones polinómicas de primer grado, donde el dominio y codominio son todos los números reales, donde f es una función de tal manera que $f : \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$, f se expresa como función lineal si $f(x) = mx + b$ donde m es la pendiente y determina si la función es creciente, decreciente o constante.

Si $m > 0$, la función es creciente,

si $m < 0$, la función es decreciente,

Si $m = 0$, la función es constante.

b es ordenada del origen y representa el valor de y cuando x es igual a cero.

Ejemplos:**1. Indicar si la función es lineal**

- a. $y = 2x + 1$ es un polinomio de grado 1. Es lineal donde $m = 2$ y $b = 1$
- b. $y = -6x + 3$ es un polinomio de grado 1. Es lineal donde $m = -6$ y $b = 3$
- c. $y = 5x$ función lineal se expresa como $y = mx + b$ donde m es la pendiente de la recta y b es la ordenada al origen
- d. $y = \frac{2}{x}$ No es una función lineal porque no se puede expresar en la forma $(y = mx + b)$, donde (m) y (b) son reales y $m \neq 0$
- e. $y = 7x^2 + 2$ No es una función lineal, es de segundo grado.

4.4.1 Pendiente y Ordenada al Origen

La ordenada al origen es el punto en el que una recta cruza el eje de las ordenadas y se denota $y = mx + b$, donde m es la pendiente y b es la intersección con el eje y , también llamada ordenada al origen.

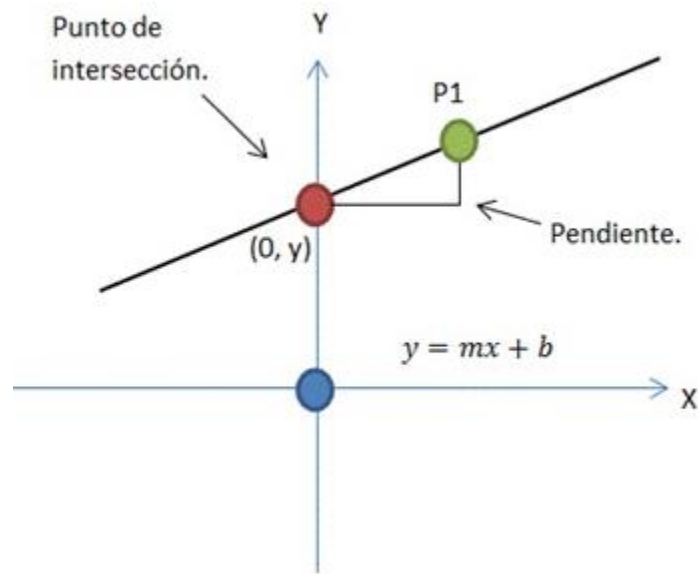
Para entender el concepto de la pendiente de una recta, es necesario posicionarse en el plano cartesiano. Así mismo, la pendiente de una recta es una medida de su inclinación y la dirección de la línea en un gráfico. Se define como la relación entre el cambio vertical (elevación) y el cambio horizontal (recorrido) entre dos puntos de la línea con coordenadas de dos puntos distintos de la línea. Una pendiente positiva indica que la línea asciende de izquierda a derecha, mientras que una pendiente negativa indica que desciende. Una pendiente de cero representa una línea horizontal y una pendiente indefinida indica una línea vertical.

Cuando se tienen dos puntos distintos en el plano cartesiano, la primera medida que se obtiene es la pendiente (m) , definida como la razón entre el cambio vertical y el cambio horizontal.

De aquí, mediante un simple desarrollo algebraico, se obtiene la forma explícita $y = mx + b$:
donde b representa la intersección con el eje y .

Figura 5.

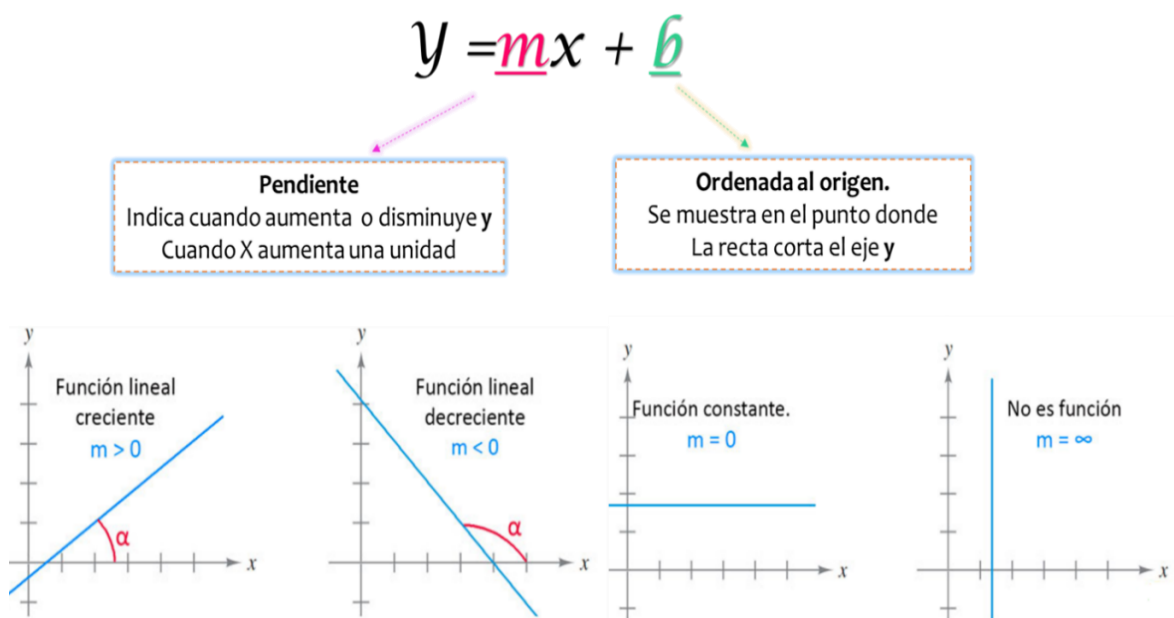
Pendiente y punto de intersección en el plano cartesiano.



Nota. Tomado de Nodo Universitario. (2016). Pendiente-ordenada al origen

Figura 6.

Pendiente y ordenada de una función lineal



Nota. Tomado de Ramírez. (2020).

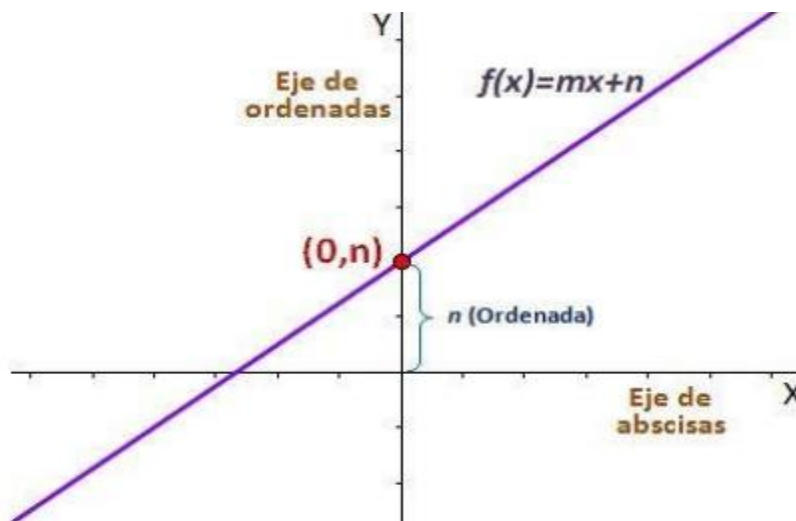
De la gráfica se observa que: es posible identificar cómo se comporta la variable dependiente y en relación con la variable independiente x , a través del valor de la pendiente m lo que representa la razón de cambio entre ambas variables y determina si la función crece, decrece o permanece constante.

Cuando $m > 0$, aumentar los valores de x , los valores de y también aumentan, lo que indica una función creciente. En cambio, si $m < 0$, al incrementarse x , los valores de y disminuyen, es una función decreciente, Por otro lado, si $m = 0$ su a gráfica corresponde a una línea horizontal, lo que indica que, y permanece constante sin importar el valor de x , entonces se trata de función es constante.

Si siguiendo con este análisis, la ordenada en el origen es el punto en y , quien corta el eje de las ordenadas. Si las coordenadas son $(0, n)$ la figura es la siguiente:

Figura 7.

La ordenada.



Nota. Tomado de Guerrero. (2020).

El eje x son las abscisas, el eje y son las ordenadas; el punto de corte de la gráfica en y es $(0, n)$.

4.5 Representación de una función lineal en forma tabular.

Las funciones lineales se representan mediante el uso de una tabla de valores x . (variable independiente que representa el dominio) y de los valores y correspondientes (variable dependiente representa el codominio de la función). Veamos un ejemplo: La función f definida por $f(x) = 5x$, es una función lineal, con $m = 5$ y $b = 0$.

En la tabla se le otorgan valores a x , para luego ser remplazados en la función y darle un valor a y . Con esos dos valores, se ubican los puntos y se unen los puntos para obtener la función. Así se logra completar la tabla de valores.

Si $x = 0$, entonces y será igual a **0**

Si $x = 1$, entonces y será igual a **5**

Si $x = 2$, entonces y será igual a **10**

$$f(0) = 5(0) = 0; f(1) = 5(1) = 5; f(2) = 5(2) = 10$$

$$f(-1) = 5(-1) = -5; f(-2) = 5(-2) = -10$$

x	0	1	2	-1	-2
$f(x) = 5x$	0	5	10	-5	-10

A continuación, se presenta un ejemplo adicional de tabulación de una función

$$f(x) = -5x$$

$$f(0) = -5(0) = 0; f(1) = -5(1) = -5; f(2) = -5(2) = -10$$

$$f(-1) = -5(-1) = 5; f(-2) = -5(-2) = 10$$

x	0	1	2	-1	-2
$f(x) = -5x$	0	-5	-10	5	10

4.5.1 Representación de una función lineal en forma gráfica.

La función lineal, expresada como $y = ax + b$, se representa en el plano cartesiano mediante una recta. El coeficiente a indica la pendiente y el término b la intersección con el eje y . Esta estructura refleja un cambio constante y permite modelar fenómenos de variación proporcional en diversos contextos.

4.5.2 Plano cartesiano.

El plano cartesiano, definido como el conjunto \mathbb{R}^2 y conformado por todos los pares ordenados (x, y) , constituye una herramienta fundamental para la representación gráfica de

relaciones matemáticas. Desde una perspectiva didáctica, se justifica su uso porque facilita la transición de lo abstracto a lo concreto, permitiendo que los estudiantes visualicen las relaciones algebraicas y comprendan de manera progresiva conceptos como pendiente, intersección y variación. Además, su aplicación en el aula fomenta la autonomía y el razonamiento lógico al vincular la teoría con representaciones gráficas claras.

A ello se suma su estructura ortogonal, basada en los ejes x y y , proporciona un marco organizado que facilita el análisis de funciones y la resolución de problemas geométricos y algebraicos, al permitir visualizar con precisión la dependencia entre variables. El origen $(0,0)$ actúa como punto de referencia inicial y asegura uniformidad en la ubicación de los elementos dentro del plano. Además, la distinción entre abscisas y ordenadas posibilita la localización exacta de cualquier punto, lo que convierte al plano cartesiano en un recurso indispensable tanto en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas como en su aplicación en diversos contextos científicos y prácticos.

Figura 8.

Plano cartesiano

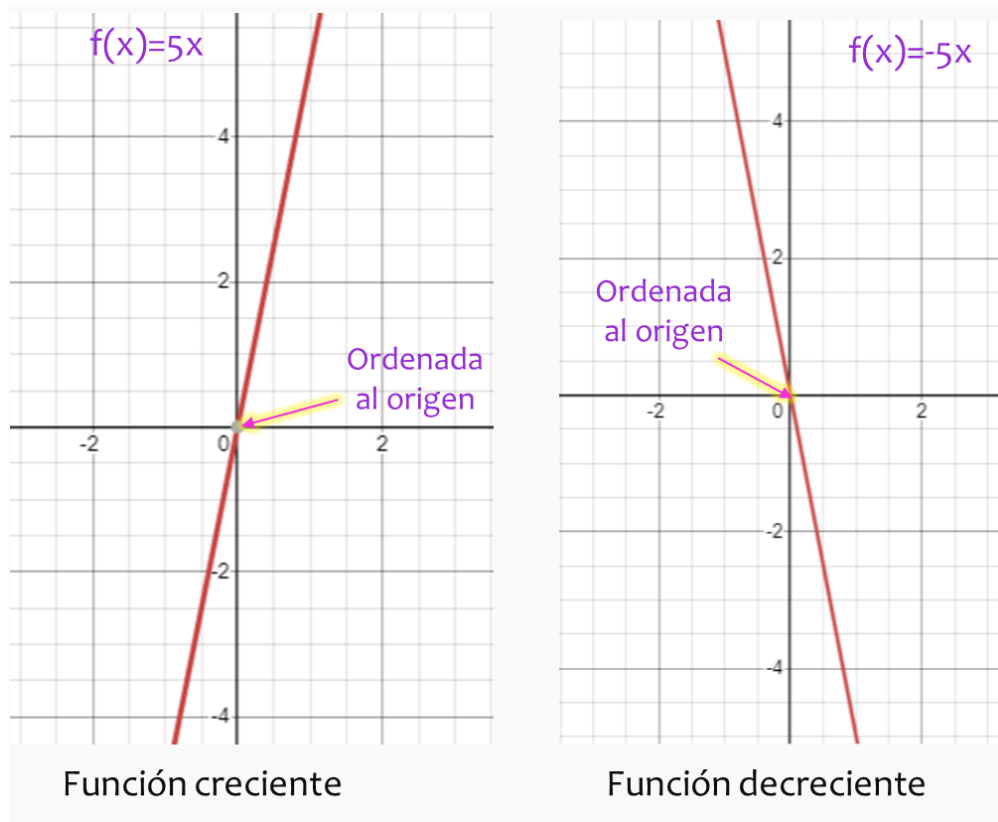


Nota. Tomado de: Plano cartesiano (2019). <https://matemovil.com/plano-cartesiano/>

Por otro lado, las funciones lineales se grafican según los valores obtenidos en la tabla. En el caso de. $f(x) = 5x$ la pendiente positiva muestra un crecimiento proporcional, mientras que en $f(x) = -5x$, la pendiente negativa indica un decrecimiento inverso. La comparación entre ambas funciones evidencia que el signo de la pendiente determina la orientación de la recta y, por tanto, el comportamiento de la relación lineal.

Figura 9.

Característica de una función lineal.



Nota. elaboración propia

Las gráficas de las funciones $f(x) = 5x$ y $f(x) = -5x$ son rectas que pasan por el origen de coordenadas. En la gráfica de la función $y = -5x$ al aumentar el valor de la variable independiente disminuye el valor de la variable dependiente, por lo tanto, $y = -5x$ es una función decreciente. La función $y = 5x$, al aumentar el valor de la variable independiente aumenta el valor de la de la variable dependiente, por lo tanto, $y = 5x$ es una función creciente.

4.6 Dominio y codominio de una función

El dominio de una función $f(x)$ es el conjunto de todos los valores para los cuales la función está definida, es decir, si $f: A \rightarrow B$, entonces el dominio es el conjunto A . $\text{Dom}(f) = A$

Es el conjunto de partida de la función: cada $x \in A$ tiene una imagen $f(x) \in B$. y el codominio es el conjunto formado por todos los valores que toma la variable dependiente y , es

decir, el codominio de una función $f: A \rightarrow B$ es el conjunto B que se especifica como conjunto de llegada de la función, independientemente de si todos sus elementos son alcanzados por f ,

$$\text{Cod}(f) = B$$

Ejemplo 2: Encontrar el dominio y codominio la función $y = 5x$.

Dominio: $\{\dots, -1, -2, 0, 1, 2, \dots\}$ corresponde a los números enteros (Z), y sí puede expresarse de manera enumerativa porque los enteros son discretos y se pueden listar uno tras otro.

Codominio: $\{\dots, -5, 10, 0, 5, 10, \dots\}$ Son todos los reales.

Ejemplo 3: Encontrar el dominio y codominio la función $y = 5$.

Dominio: Son todos los reales.

Codominio: $\{\dots, 5, 5, 5, 5, 5, \dots\}$ En este caso el codominio es 5, que es la imagen de la función, es decir, el conjunto de valores efectivamente obtenidos se reduce únicamente a 5

4.6.1 Intercepción con los ejes

Para hallar la intersección o puntos de corte de una gráfica o función en los ejes “ x ”, “ y ”, tenemos que igualar las variables a cero $x = 0$ y $y = 0$. Veamos un ejemplo:

Intersección con el eje “ x ”

Para hallar la intersección de una función con el eje “ x ”, igualamos la variable $y = 0$; veamos un ejemplo con función $y = 3 + x$

Igualamos la función a cero

$$y = 0 \text{ donde } y = 3 + x$$

$$0 = 3 + x$$

$$0 - 3 = x$$

$$x = -3$$

El punto de intersección en el eje x es $(-3, 0)$

4.6.2 Intersección con el eje “y”

Para hallar la intersección de una función con el eje “y”, tenemos que realizar $x = 0$; continuamos con el ejemplo $y = 3 + x$ en el eje “x”

Reemplazando $x = 0$ en $y = 3 + x$

$$y = 3 + 0$$

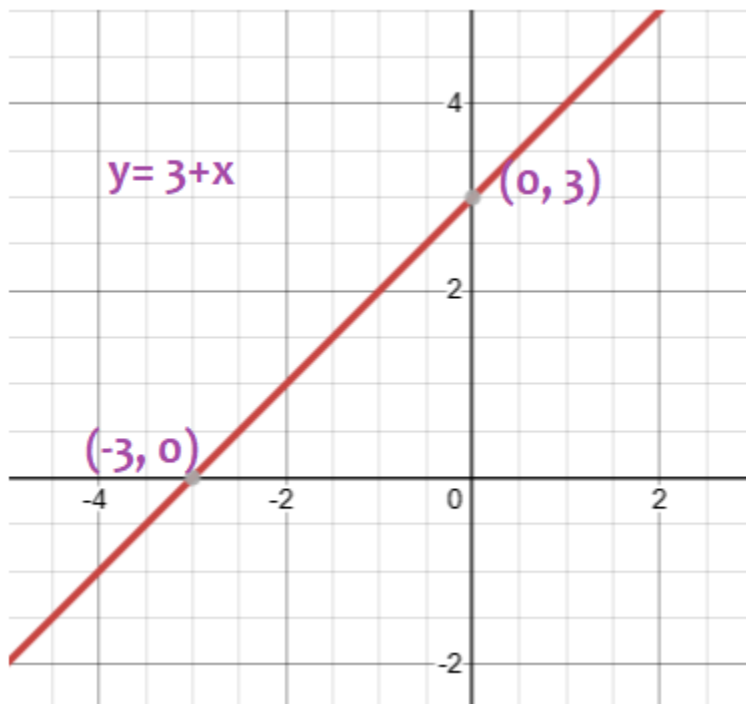
$$y = 3$$

El punto de intersección en el eje x es (0,3)

Como ya se tienen los puntos de intersección ahora se gráfica para identificar la pertinencia de la gráfica.

Figura 10.

Pendiente de una función lineal



Nota. Fuente propia

A continuación, se realiza un ejemplo de funciones lineales con su respectiva gráfica.

Ejemplo 3: Gráfica de funciones lineales identificando la pendiente y la ordenada del origen.

$$f(x) = 6x - 2$$

1. Identificamos la pendiente y la ordenada al origen. es: $m = 6$ y $b = -2$ Que tiene pendiente positiva, es decir, la recta crece. Y que el corte con el eje Y es en (-2)
2. Obtener los valores de la tabla.

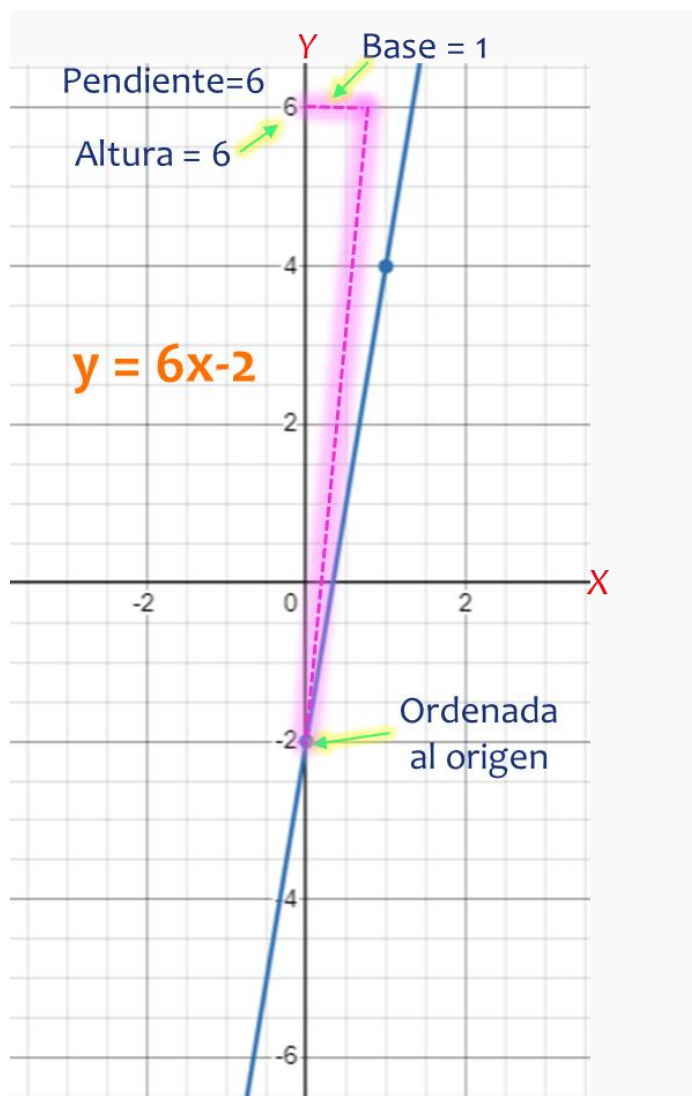
x	0	1	2	-1	-2
$f(x) = 6x - 2$	-2	4	10	-8	-14

Dominio: son todos los reales

Codominio: son todos los reales

Figura 11.

Gráfica de la función $Y = 6x - 2$



Nota. Elaboración propia

4.7 Ambientes de aprendizaje con TIC

Los ambientes de aprendizaje mediados por las TIC se pueden considerar como tradicionales y presenciales; sin embargo, han incorporado en sus planeaciones elementos y herramientas tecnológicas, con un propósito no solamente técnico (material tecnológico como

computadores y conexiones a internet), sino con el ánimo de innovar las prácticas educativas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. (Bermúdez, 2016, p.125)

Con la llegada de la pandemia la educación ha tenido cambios en las metodologías de enseñanza y aprendizaje, a raíz de esto se incorpora las tecnologías en el aprendizaje que permite al estudiante adquirir competencias digitales y alfabetización digital. El uso de herramientas digitales por los profesores, ha venido cambiando la metodología tradicional, ya que implementan estrategias innovadoras centradas en el estudiante, facilitando el aprendizaje y asegurando el éxito académico.

5. Metodología

5.1 Identificación del método, diseño y enfoque de investigación:

Lo que se pretendió con este trabajo fue inducir el concepto de función lineal, donde primero se construyó el concepto de función y luego el de función lineal con la investigación cualitativa, por medio del diseño de investigación-acción con una perspectiva técnico-científica, donde los estudiantes interactuaron remotamente y presencialmente con el maestro en la construcción del concepto en el que según Lewin (1946) lo define así:

Su modelo consiste en un conjunto de decisiones en espiral, las cuales se basan en ciclos repetidos de análisis para conceptualizar y redefinir el problema una y otra vez. Así, la investigación-acción se integra con fases secuenciales de acción: planificación, identificación de hechos, análisis, implementación y evaluación (Hernández, 2014, p. 497).

El enfoque fue práctico, pues buscó centrarse en el desarrollo de la teoría y en el aprendizaje significativo de las funciones lineales. Se privilegió un proceso de enseñanza-aprendizaje que favorece la comprensión de este contenido matemático mediante experiencias concretas, como la resolución de problemas, la interpretación de gráficas y la modelación de

situaciones reales. La investigación es cualitativa por medio del diseño de investigación-acción con una perspectiva visión técnico-científica según Lewin (1946) lo define así:

El modelo propuesto se fundamenta en una lógica de decisiones en espiral, las cuales se basan en ciclos repetidos de análisis para conceptualizar y redefinir el problema una y otra vez. Así, la investigación-acción se integra con fases secuenciales de acción: planificación, identificación de hechos, análisis, implementación y evaluación (Hernández, 2014, p. 497).

5.2 Definición de criterios de análisis

Las preguntas planteadas: ¿Es función? y ¿Su estructura es polinómica de la forma $f(x) = mx + b$? orientan el proceso de construcción del concepto de función lineal, se parte de la premisa de que toda función establece una relación entre dos conjuntos, de manera que a cada elemento del dominio le corresponde uno y solo un elemento del codominio.

Esta definición garantiza una correspondencia unívoca que permite analizar la dependencia entre magnitudes. Para que una función sea considerada lineal, debe tratarse de un polinomio en una variable de primer grado, cuya forma general se expresa como $f(x) = mx + b$, donde m y b son constantes reales. Esta propiedad asegura que su representación gráfica corresponda a una línea recta, lo que justifica su denominación. Finalmente, conviene precisar que una variable se entiende como una magnitud que, dentro de un conjunto determinado, puede asumir cualquiera de los valores posibles.

En este sentido, la formulación de las preguntas propuestas más adelante responde directamente a los objetivos específicos de la investigación. La primera pregunta, ¿Es función?, se vincula con el cumplimiento del objetivo de construir el concepto de función de manera inductiva, al permitir que los estudiantes reconozcan las características esenciales que definen una función. La segunda pregunta, ¿Su estructura es polinómica de la forma $f(x) = mx + b$?, contribuye al logro del segundo objetivo específico, consistente en desarrollar el concepto de función lineal a partir de la inducción conceptual, favoreciendo la identificación de su expresión algebraica.

Finalmente, la tercera pregunta, ¿Su gráfica es una línea recta?, se relaciona con el tercer objetivo específico, orientado a diseñar y emplear herramientas didácticas en Google Classroom que apoyen la comprensión y el aprendizaje significativo de la función lineal.

5.3 Confección de técnicas e instrumentos de recolección de datos

La población objeto de estudio correspondió a un grupo de estudiantes de educación básica secundaria de la Institución Educativa Comuneros, quienes se encuentran en un nivel académico donde se abordan los contenidos de funciones y funciones lineales dentro del área de matemáticas. Se seleccionó este grupo por su pertinencia en relación con los objetivos de la investigación, ya que presentan dificultades recurrentes en la comprensión de dichos conceptos y constituyen un escenario idóneo para la implementación y evaluación de la estrategia didáctica propuesta.

La recolección de datos se estructuró a partir de una secuencia didáctica que inició con una prueba diagnóstica orientada a identificar los presaberes sobre funciones lineales. A partir de los resultados obtenidos, se desarrollaron actividades específicas que permitieron reconocer el nivel de comprensión inicial y las posibles dificultades presentes. Con base en los resultados obtenidos, se planificaron y desarrollaron actividades específicas dirigidas a superar dichas dificultades, reforzar los aprendizajes esenciales y favorecer la construcción de nuevos saberes.

Para llevar a cabo estas técnicas se emplearon diversos instrumentos, entre ellos la prueba diagnóstica, aplicada a través de la plataforma Classroom, lo que permitió realizar un seguimiento detallado del progreso individual y grupal de los estudiantes. Esta herramienta digital facilita la retroalimentación continua y la adaptación de las estrategias pedagógicas según las necesidades específicas del grupo, promoviendo una enseñanza más inclusiva y efectiva.

En coherencia con este enfoque, las técnicas de enseñanza-aprendizaje se fundamentan en la secuencia didáctica, la resolución de problemas, la interpretación de gráficas y la modelación

de situaciones reales, lo que posibilita articular la teoría con la práctica de manera significativa y contextualizada. Asimismo, los instrumentos utilizados incluyen la prueba diagnóstica, las tablas de valores, los recursos digitales y las actividades interactivas diseñadas en Classroom. La integración de estos recursos favorece un aprendizaje dinámico y participativo, que fortalece la comprensión de las funciones lineales y contribuye al desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.

5.4 Propuesta de secuencialidad metodológica para la recolección, análisis y divulgación de los datos obtenidos.

- a. Test diagnóstico de presaberes
- b. Implementación teórica por medio de Classroom
- c. Taller de evaluación de avances
- d. Implementación teórica de corrección de falencias en funciones lineales
- e. Taller de evaluación de resultados.

Población: esta investigación estuvo conformada por la totalidad de estudiantes pertenecientes a un grado específico de la Institución Educativa Comuneros.

5.5 Test diagnóstico de presaberes

El presente diagnóstico tuvo como propósito analizar los conceptos de funciones lineales, como identificación de la expresión algebraica de una función lineal, la pendiente y ordenada al origen, la representación gráfica, el dominio y codominio. A través de este diagnóstico, se evaluaron las capacidades de identificación, interpretación y aplicación de estas funciones en contextos prácticos, promoviendo así un aprendizaje significativo.

A continuación, se presenta el test diagnóstico de funciones lineales aplicado a los estudiantes.

1. Una función es una relación, donde a cada elemento del conjunto de partida le corresponde un único elemento del conjunto de llegada. Por tanto, la definición de una función lineal es:

- a. Es una función de potencia donde la variable x es el exponente.
- b. Es una función polinómica de primer grado, es decir, una función de una variable (normalmente esta variable se denota con x)
- c. Es un tipo de función matemática donde la variable principal se eleva al cuadrado, es decir, se multiplica por sí misma.
- d. Es una función de segundo grado, es decir, una función en la que el término de mayor grado es de segundo grado.

2. La función de proporcionalidad directa es una relación entre dos magnitudes que se enuncia como $y = m \cdot x$, donde m es un valor constante. Es por esto que la función de proporcionalidad directa recibe el nombre de:

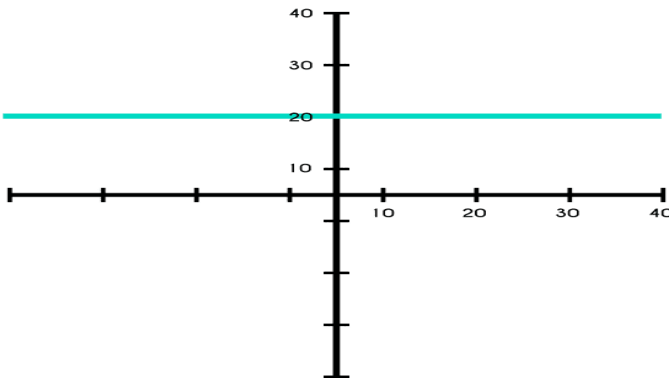
- a) Función afín.
- b) Función lineal.
- c) Función proporcional
- d) Función secuencial

3. La pendiente es la inclinación de un elemento, cuando se refiere a una función es la inclinación de una recta con respecto al eje horizontal. Esta se calcula dividiendo el cambio en y por el cambio en x . Si la pendiente de una función es cero, su función sería la:

- a) Creciente.
- b) Decreciente.
- c) Constante

d) Nula.

4. En un plano cartesiano se pueden crear múltiples líneas y formas, pero una función en un plano cartesiano tiene ciertas características para que cumpla con su definición inicial. Observa la imagen y selecciona lo que representa.

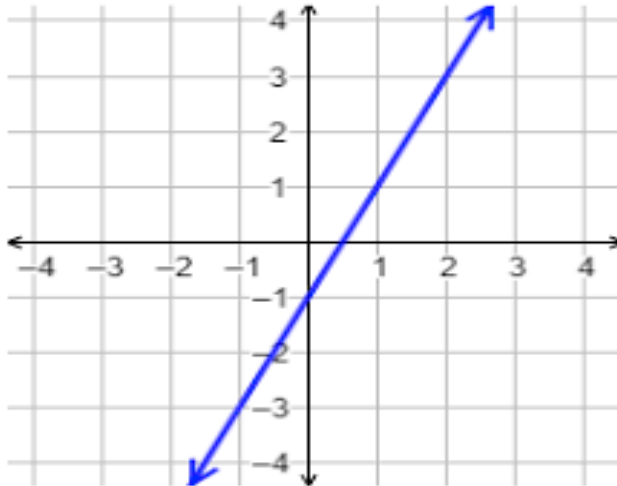


- a) No representa una función.
- b) Es una función constante.
- c) No está definida para valores negativos de la variable independiente.
- d) Es una función infinita.

5. Una función lineal es una función matemática que relaciona dos conjuntos de valores mediante una línea recta en el plano cartesiano. Se utiliza en el álgebra elemental y en la geometría analítica. ¿Cuál es la función lineal que pasa por el punto (3,6) y tiene como expresión?

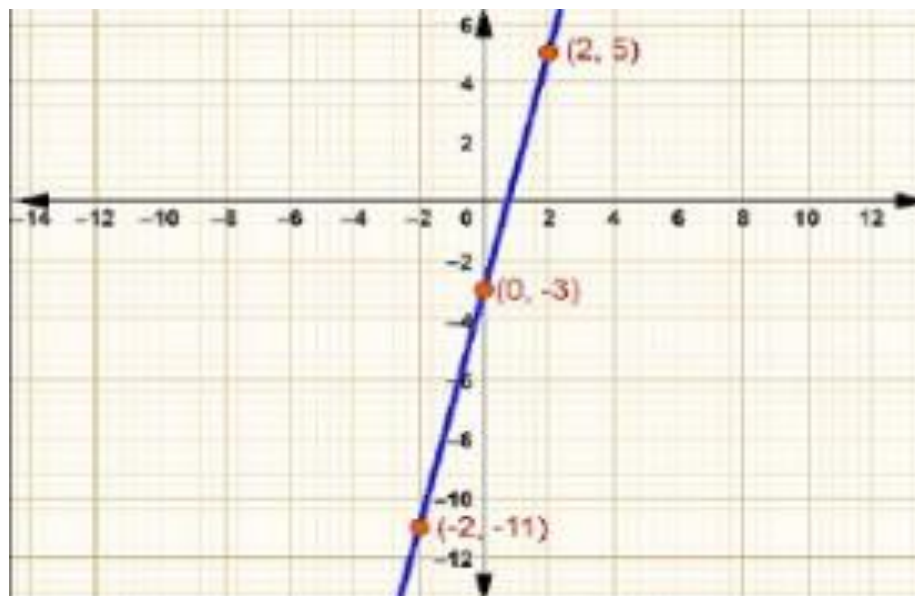
- a) $y = 3x + 6$
- b) $y = 6x + 3$
- c) $y = 6x - 3$
- d) $y = 2x$

1. 6. Una función se representa en un plano cartesiano como un conjunto de puntos que se obtienen al graficar las coordenadas de la función. ¿Cuál es la función que representada la imagen?



- a) Es una función afín.
- b) No es una función
- c) Es una función constante.
- d) Es una función lineal.

7. Al ser una función lineal una línea recta en el plano cartesiano y reemplazar el valor de x como $x = 0$, se encuentra por donde pasa esa línea en el eje Y ; ¿Cuál es la función lineal que representa la imagen?



- a) $f(x) = 4x - 3$

- b) $f(x) = -5x - 4$
- c) $f(x) = -2x + 1$
- d) $f(x) = -6x + 2$

8. Existen diferentes fórmulas que sirven de herramientas para poder encontrar los valores a una posible solución de un problema. Para poder entender la siguiente fórmula se debe observar que los valores de Y le pertenecen al eje vertical y los valores de X le pertenecen al eje horizontal. Esta fórmula se utiliza para calcular.

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

- a) El área del cuadrado.
- b) Una tabla de valores.
- c) La pendiente de una recta.
- d) El punto de intersección de una función

9. El punto de intersección es el punto en el que se cruzan dos o más líneas, curvas, planos, superficies o volúmenes. Para encontrar un punto de intersección con el eje Y basta con darle a X el valor de $x = 0$. ¿Cuál es el punto de intersección de la función $y = 3x + 6$?

- a) Tiene un punto de intersección en $y = 6$
- b) Tiene un punto de intersección en $y = 3$
- c) Tiene un punto de intersección en $y = 1$
- d) Tiene un punto de intersección en $y = 0$

2. **10.** Para completar una tabla se reemplaza el valor de X por los valores asignados en esta y se realizan las operaciones según lo indique la ecuación de la función. Completa la siguiente tabla de valores de la función, $f(x) = -5x - 4$

x	$f(x)$
0	
1	
2	
-1	
-2	

6. Análisis diagnóstico

Con el propósito de establecer el nivel de competencia en el manejo de funciones lineales, se aplicó una prueba diagnóstica a un grupo de estudiantes de educación básica secundaria de la Institución Educativa Comuneros. Esta evaluación, diseñada y supervisada por el jefe de área y el director del proyecto, constituye un instrumento fundamental para valorar las habilidades matemáticas relacionadas con la interpretación de gráficos, la formulación de ecuaciones y la resolución de problemas que involucran relaciones lineales.

La aplicación de esta prueba no solo permite identificar los presaberes y las dificultades presentes en los estudiantes, sino que también ofrece información valiosa para orientar la planificación de estrategias pedagógicas. De este modo, el diagnóstico se convierte en un recurso clave para fortalecer la enseñanza de las funciones lineales, promoviendo aprendizajes significativos y el desarrollo de competencias matemáticas aplicables en contextos académicos y cotidianos.

Cada participante fue identificado mediante un código único bajo el formato EC00 (Estudiante Comunero 00), seguido de un número consecutivo. En total se registraron 28 estudiantes; uno de ellos (EC03) no presentó la prueba, por lo cual fue excluido del análisis, y otro (EC24) la diligenció en dos ocasiones, aunque para efectos del estudio únicamente se consideró la primera aplicación. La aplicación de la prueba se llevó a cabo en la sala de informática institucional, equipada con 30 computadores. No obstante, durante la jornada se presentaron limitaciones técnicas: dos equipos estaban fuera de servicio y cuatro no disponían de conexión a internet, lo que obligó a que algunos estudiantes esperaran turnos para realizar la evaluación.

El instrumento se centró en contenidos de funciones lineales correspondientes al plan de estudios del año lectivo 2024 y se diseñó con un doble propósito: diagnosticar el nivel de comprensión conceptual y procedimental de los estudiantes, y generar una línea base que oriente la planificación de intervenciones pedagógicas posteriores.

Para el análisis del desempeño se implementaron dos escalas complementarias. La primera, de carácter institucional, contempla los niveles Bajo, Básico, Alto y Superior, en coherencia con los estándares curriculares. La segunda, utilizada exclusivamente con fines diagnósticos, se estructuró en tres niveles: Alto (excelente), Medio (satisfactorio) y Básico (aceptable). La articulación de ambas escalas permitió una caracterización más precisa del nivel de apropiación de los contenidos y favoreció la construcción de indicadores sólidos de desempeño.

Los resultados de esta prueba constituyen un insumo estratégico para la toma de decisiones pedagógicas, entre ellas el ajuste curricular y la implementación de una secuencia didáctica focalizada en la superación de las principales dificultades detectadas. Estas acciones buscan garantizar un fortalecimiento progresivo y sostenido de los aprendizajes, respondiendo de manera pertinente a las necesidades identificadas en el grupo participante.

A continuación, se presenta la tabla 1, donde se muestran los niveles de desempeño, con criterios cualitativos que orientan la interpretación pedagógica de los resultados.

Tabla 1

Niveles de desempeño

NIVEL DE DESEMPEÑO	DESCRIPCION CUALITATIVA	RANGO DE PUNTAJE
ALTO (Excelente)	Representa con precisión funciones lineales, resuelve problemas contextualizados y comunica	

	sus ideas usando lenguaje matemático apropiado.	80-100
	Argumenta sus conclusiones y reflexiona sobre la utilidad de los modelos usados.	
Medio (Satisfactorio)	Resuelve ejercicios estructurados, aunque requiere orientación para interpretar sus elementos y vincularlos a situaciones reales.	51-79
Básico (Aceptable)	Presenta dificultades al representar e interpretar funciones lineales.	10-50

6. 1 Matriz de categorías

Se presenta la matriz de categorización correspondiente, estructurada con base en los criterios aplicados al análisis de la prueba diagnóstica. Esta matriz permite clasificar los ítems según su naturaleza teórica, gráfica y algebraica, facilitando una evaluación. En la Tabla 2 se ilustra la matriz de categorías del diagnóstico.

Tabla 2

Matriz de categorías

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	HALLAZGOS
Fundamentación Teórica	Identificación de una función polinómica de primer grado como función lineal y se expresa $y = mx + b$	La mayoría de estudiantes identifica las funciones lineales desde la parte geométrica y algebraica.

Interpretación Gráfica	Habilidad para representar y analizar funciones en el plano cartesiano, identificando la pendiente y ordenada al origen.	El estudiante grafica las funciones lineales identificación de puntos clave, análisis de tendencias.
Interpretación algebraica	Habilidad para encontrar la función lineal través de la ecuación $y = mx + b$, donde " m " representa la pendiente y " b " la intersección con el eje Y .	El estudiante realiza operaciones para encontrar la pendiente.
Estrategia del maestro	Metodología utilizada para la enseñanza de funciones lineales con herramientas tecnológica.	Las herramientas tecnológicas motivan al estudiante en el aprendizaje de las funciones lineales.
Estudiante y su aprendizaje	Aprendizaje visual.	A partir de una gráfica identificar las funciones lineales.
	Aprendizaje conceptual.	Principios matemáticos en funciones lineales.

De acuerdo con los niveles de desempeño establecidos para esta prueba, de los 27 estudiantes que la presentaron, 13 obtuvieron un desempeño bajo, 13 alcanzaron un desempeño medio y solo 1 logró un desempeño alto. Estos resultados evidencian una necesidad urgente de

reforzar el tema de las funciones lineales, ya que la mayoría de los estudiantes no ha alcanzado un nivel satisfactorio de comprensión y aplicación de los conceptos evaluados.

6.2 Análisis de resultados

Las preguntas del diagnóstico fueron organizadas en tres categorías: teórica, gráfica y algebraica. Esta clasificación permite identificar con mayor precisión los tipos de habilidades que se evalúan, diferenciando entre la comprensión conceptual de las funciones lineales, la interpretación de sus representaciones visuales y la manipulación simbólica de sus expresiones. Al segmentar el instrumento de esta manera, se facilita el análisis del desempeño estudiantil en cada dimensión, lo que contribuye a diseñar estrategias pedagógicas más focalizadas y efectivas.

La Tabla 3 presenta la matriz de categorías del diagnóstico junto con cada una de las preguntas.

Tabla 3

Matriz de categorías del diagnóstico

CATEGORIAS	PREGUNTA	HALLAZGOS
Fundamentación Teórica	1. Concepto de una función lineal	El 85% de los estudiantes respondió correctamente, lo que evidencia una comprensión sólida del concepto evaluado. Sin embargo, el 15% restante presentó dificultades, lo que sugiere que aún no han consolidado adecuadamente el concepto de función. Este grupo requiere un refuerzo específico que permita clarificar la noción de

	correspondencia unívoca entre conjuntos, base fundamental para el estudio de funciones.
2. Identificación de la función de proporcionalidad directa ($y = mx + b$)	Solo el 19% de los estudiantes logró identificar correctamente la función expresada en la forma $y = mx + b$, lo que indica un dominio incipiente del reconocimiento algebraico de funciones lineales. En contraste, el 81% presentó dificultades significativas para asociar esta expresión con el concepto de función, lo que evidencia una brecha conceptual que requiere atención. Este resultado sugiere la necesidad de implementar estrategias didácticas que fortalezcan la interpretación simbólica y el vínculo entre la representación algebraica y su significado funcional.
3. Interpretación del valor de la pendiente igual a cero	El 56% de los estudiantes respondió correctamente, demostrando una comprensión parcial del comportamiento de una función cuando la pendiente es igual a cero. No obstante, el 44% evidenció dificultades para identificar que una pendiente nula representa una función constante. Este

resultado revela la necesidad de reforzar la interpretación geométrica de la pendiente y su implicación en la gráfica de la función, especialmente en lo que respecta a la relación entre variación y constancia en el plano cartesiano.

-
- | | |
|--|--|
| 3. Interpretación del valor de la pendiente igual a cero | El 85% de los estudiantes demuestra dominio en la aplicación de la fórmula para calcular la pendiente, lo que indica una apropiación adecuada del concepto y su uso en contextos algebraicos y gráficos. Sin embargo, el 15% aún no tiene presente esta fórmula, lo que sugiere vacíos en la memorización o comprensión de su significado. Este grupo requiere estrategias de refuerzo que vinculen la fórmula con situaciones concretas, favoreciendo así su internalización y uso funcional. |
|--|--|

-
- | | | |
|-------------------------------|---|---|
| Interpretación Gráfica | 4. Análisis de imagen para determinar si representa una función | El 85% de los estudiantes reconoce que una función constante se caracteriza por una gráfica que no presenta variación, representándose como una línea horizontal en el plano cartesiano. Este resultado refleja una |
|-------------------------------|---|---|
-

comprensión adecuada de la relación entre la pendiente nula y la representación gráfica. Sin embargo, el 15% aún presenta dificultades para identificar este tipo de función a partir de su gráfica, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la conexión entre la representación visual y el concepto matemático subyacente.

-
4. Interpretación de imagen para identificar el tipo de función representada
- El 81% de los estudiantes logra identificar correctamente una función lineal a partir de su representación gráfica en el plano cartesiano, reconociendo que esta se caracteriza por una línea recta que refleja una relación proporcional entre las variables. Este resultado evidencia una apropiación visual del concepto de función lineal. No obstante, el 19% aún no tiene presente esta noción, lo que indica dificultades en la asociación entre la gráfica y la estructura algebraica de la función. Es necesario reforzar el vínculo entre las distintas representaciones gráfica y algebraica para consolidar una comprensión integral del concepto.
-

	<p>5. Identificar la función lineal representada en una imagen según su intersección con el eje y</p>	<p>El 30% de los estudiantes reconoce la ecuación de una función lineal, lo que demuestra que han desarrollado cierta habilidad para vincular la representación algebraica con el comportamiento gráfico. Sin embargo, el 70% presenta dificultades para identificar la ecuación a partir de la gráfica, lo cual se recomienda fortalecer procesos de interpretación gráfica y de traducción entre registros, especialmente en lo que respecta a la pendiente y el punto de intersección con el eje y, elementos clave para formular la ecuación de la recta.</p>
<p>Interpretación algebraica</p>	<p>5. Determinar la expresión de una función lineal que pasa por un punto dado</p>	<p>Aunque el 11% de los estudiantes presenta dificultades para encontrar la ecuación de una función lineal a partir de coordenadas dadas en el plano cartesiano, preocupa que el 89% manifieste una dificultad aún mayor para construir dicha función desde los pares ordenados. Este resultado evidencia dificultades algebraicas, principalmente en la identificación de la pendiente y el punto de intersección. Se recomienda desarrollar</p>

estrategias en la que el estudiante pueda p
interpretar y operar con coordenadas,
promoviendo el análisis relacional entre los
puntos y su traducción a la forma algebraica
de la función lineal.

6. Determinar el punto de intersección con el eje Y de la función $y = 3x + 6$
- Solo el 4% de los estudiantes logra identificar correctamente el punto de intersección de la función lineal con el eje de las abscisas en el plano cartesiano. En contraste, el 96% presenta dificultades para reconocer tanto dicho punto como el eje correspondiente, lo que evidencia una comprensión insuficiente de los elementos fundamentales de la función lineal. Este resultado muestra las dificultades al interpretar gráficamente una función. Por tanto, se requiere fortalecer el trabajo didáctico en torno a la identificación de la pendiente, los puntos de corte y la estructura de la ecuación, integrando actividades que vinculen los distintos registros de representación.

7. Completar tabla de
- El 74% de los estudiantes logra completar correctamente la tabla de valores de una
-

valores para la función $f(x) =$ $-5x - 4$	función lineal, lo que indica que han desarrollado habilidades básicas para sustituir valores en la expresión algebraica y calcular las correspondientes coordenadas. Sin embargo, el 26% presenta dificultades en este proceso, lo que indica las dificultades para la comprender las funciones. Se recomienda reforzar el trabajo con tablas como herramienta de transición entre la representación algebraica y la gráfica, promoviendo el análisis de patrones y la interpretación contextual de los valores obtenidos.
---	---

Nota. La tabla presenta cada pregunta del instrumento diagnóstico junto con el porcentaje de respuestas obtenidas y su respectivo análisis.

Según los resultados del diagnóstico, en la interpretación teórica los estudiantes presentaron dificultades en la comprensión de conceptos claves de las funciones lineales, especialmente en la noción de correspondencia relacionada entre conjuntos, la interpretación funcional del lenguaje algebraico y la relación entre la expresión simbólica y su representación gráfica. Además, se observó una comprensión limitada de la pendiente como razón de cambio constante, lo que afecta la lectura del comportamiento funcional en el plano cartesiano. Estos aspectos evidenciaron la necesidad de estrategias didácticas que integren registros simbólicos,

gráficos y contextuales, favoreciendo una construcción significativa y aplicada del concepto de función.

En la interpretación gráfica los estudiantes presentaron dificultades para identificar funciones lineales a partir de su representación gráfica en el plano cartesiano. Esta dificultad se manifiesta en la falta de asociación entre la gráfica y la estructura algebraica de la función, lo que impidió reconocer elementos como la pendiente y el punto de intersección con el eje y . Los estudiantes presentaron dificultades al formular la ecuación de la recta a partir de su gráfica, lo que evidencia limitaciones en la articulación entre lo visual y lo simbólico. Para superar este obstáculo, se requirió fortalecer la interpretación gráfica y algebraica mediante estrategias didácticas que integren ambas dimensiones. Estas acciones favorecen una comprensión integral de la función lineal, el desarrollo de habilidades para operar con sus componentes y la aplicación en contextos prácticos, logrando un aprendizaje significativo que vincula teoría y práctica.

En la interpretación algebraica se evidenció que muchos estudiantes no lograron interpretar gráficamente una función ni relacionar sus componentes algebraicos con su representación en el plano cartesiano. Esta dificultad requirió fortalecer el trabajo didáctico en torno a la pendiente, los puntos de corte y la estructura de la ecuación lineal. Se integraron actividades que articularon los registros algebraicos y gráficos, donde el uso de tablas de valores resultó clave como puente entre la expresión algebraica y la representación gráfica, al facilitar el análisis de patrones y la interpretación contextual del comportamiento funcional.

El estudiante EC23 fue el único que alcanzó un desempeño alto en la prueba diagnóstica de funciones lineales, aunque sus resultados fueron superados por el estudiante EC21, quien obtuvo el mejor rendimiento en las pruebas externas. Sin embargo, el bajo desempeño de EC21 en

la prueba diagnóstica evidencia una discrepancia entre los resultados institucionales y el dominio real de los contenidos evaluados, particularmente en lo relacionado con las funciones lineales.

El contraste entre evaluaciones externas y diagnósticos internos evidencia la necesidad de revisar la coherencia de los criterios de valoración. Mientras las pruebas institucionales miden aspectos generales del rendimiento, el diagnóstico permite identificar con mayor precisión las dificultades en conceptos clave. Por ello, resulta indispensable ajustar las estrategias pedagógicas y los instrumentos de evaluación para que reflejen fielmente las competencias desarrolladas y orienten la práctica docente hacia aprendizajes significativos.

7. Plan de acción

A partir del análisis de los resultados obtenidos en la prueba diagnóstica, se identificaron un conjunto de necesidades, fortalezas y vacíos conceptuales en el grupo de estudiantes evaluado. Estos hallazgos permitieron establecer una base sólida para el diseño de una secuencia didáctica pertinente, coherente (ver tabla 4) y ajustada al nivel de desempeño actual del estudiantado.

Tabla 4

Secuencia didáctica

MOMENTO	SESIÓN	CONTENIDO	PROPOSITO
1. Funciones	Sesión 1	Prueba diagnóstica	Identificar conocimientos previos para adaptar la enseñanza al nivel del estudiante.
	Sesión 2	Funciones (conceptualización general)	Establecer las bases teóricas del concepto de función como punto de partida del aprendizaje matemático.
2. Funciones lineales	Sesión 3	Introducción a las funciones lineales	Iniciar la transición hacia el concepto específico, promoviendo el descubrimiento guiado y el razonamiento lógico

	Sesión 4	Representación gráfica y algebraica de la función lineal	Facilitar la comprensión mediante el uso de múltiples lenguajes matemáticos: simbólico, gráfico y verbal
	Sesión 5	Análisis de gráficas de funciones lineales	Desarrollar la capacidad analítica del estudiante para interpretar y argumentar relaciones entre variables.
3. La pendiente	Sesión 6	Cálculo de la pendiente conociendo dos puntos	Promover habilidades de cálculo y conexión entre representación algebraica y gráfica.
	Sesión 7	El intercepto: punto de cruce con el eje vertical	Reforzar el entendimiento de los elementos clave de la función lineal en relación con el contexto gráfico.
	Sesión 8	Evaluación final	Evaluar cómo la secuencia didáctica contribuye al desarrollo de competencias, identificando logros y dificultades para orientar decisiones pedagógicas que optimicen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

7.1 Sección N° 1: Diagnostico

Con el propósito de identificar el nivel de comprensión de los estudiantes sobre el tema de funciones lineales, se aplicó una prueba diagnóstica cuyos resultados evidencian dificultades conceptuales significativas.

7.2 Sección N° 2 Funciones

7.2.1 Objetivo:

El estudiante identifica correctamente cuándo una relación entre dos conjuntos es una función

7.2.2 Criterios de desempeño:

- ✓ El estudiante reconoce en una función el conjunto de parejas ordenadas
- ✓ El estudiante identifica el dominio y codominio de una función

7.2.3 Introducción del tema

En esta sección, los estudiantes participaron en diversas actividades diseñadas para favorecer la comprensión del concepto de función como una asignación precisa entre elementos de dos conjuntos, regida por una regla determinada. A través de estas experiencias, identificaron con claridad el dominio (conjunto de partida) y el codominio (conjunto de llegada), reconociendo la estructura lógica que subyace en toda función matemática.

7.2.4 Actividad 1:

- ✓ Reconociendo relaciones entre conjuntos
- ✓ Identificar relaciones entre elementos de dos conjuntos.
- ✓ Observa los siguientes conjuntos y sus elementos. Realiza las relaciones de cada conjunto y determina cuáles cumplen con el concepto de función. Justifica tu respuesta de forma clara y argumentativa identificando el dominio y codominio de las funciones.

1. NUMEROS ROMANOS

A

I
5
10
56
99
1000

B

I
X
V
LIV
XCIX
M

2. FIGURAS GEOMETRICAS

A

B

Triangulo
Rombo
Pentágono
Cuadrado
Hexágono

3. FIGURAS GEOMÉTRICAS TRIDIMENSIONALES O VOLUMÉTRICAS

A

Prisma
Pirámide
Cilindro
Cono
Esfera

B

4. FIGURAS GEOMETRICAS

A

B

5
3
6
4

5. ÁNGULOS

A

Recto
Agudo
Llano
Convexo
Cóncavo

B

6. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI)

A

Longitud
Masa
Tiempo
Capacidad

B

Minutos
Centímetro
Litros
Gramos

Luego de observar los conjuntos representados en la imagen anterior, completa la tabla con la siguiente información:

1. **¿Es una función?** Indica si la relación entre los elementos del conjunto de partida y el conjunto de llegada cumple con la definición de función.
2. **Justificación:** Explica con argumentos claros y precisos por qué la relación sí o no corresponde a una función.
3. **Dominio:** Identifica el conjunto de todos los elementos de partida (valores de entrada).
4. **Codominio:** Determina el conjunto de todos los posibles valores de llegada (valores de salida).

Conjunto	¿Es función?	Justificación	Dominio	Codominio
1				
2				
3				
4				
5				
6				

7.2.5 Evaluación

Esta sesión evaluó la capacidad del estudiante para observar conjuntos y sus elementos, establece relaciones entre ellos y determina con precisión cuáles cumplen con el concepto de función. Este proceso implicó identificar si cada elemento del conjunto de partida (dominio) se relaciona de manera única con un elemento del conjunto de llegada (codominio).

7.3 Sección N° 3 Funciones lineales

7.3.1 Objetivo

Identifica la estructura algebraica de una función lineal en la forma $f(x) = mx + b$.

7.3.2 Criterios de desempeño

- ✓ Expresar enunciados simples en lenguaje matemático (algebraico) para resolver problemas.
- ✓ Elaborar modelos matemáticos sencillos como funciones en la solución de problemas.
- ✓ Representar funciones lineales, por medio de tablas, gráficas y ecuaciones algebraicas.

7.3.3 Introducción del tema

En esta sesión se abordó el concepto de funciones lineales, haciendo énfasis en su expresión algebraica y en la construcción de tablas de valores. A través de estas representaciones, se buscó fortalecer la comprensión del concepto de función, promoviendo la identificación de relaciones constantes entre variables y el reconocimiento de patrones lineales en distintos contextos

7.3.4 Actividad

El estudiante observa cada función presentada y construye la tabla de valores correspondiente, identificando aquellas que son funciones lineales. Esta actividad permite fortalecer la comprensión de la relación entre la expresión algebraica y su representación tabular, promoviendo el análisis de patrones constantes entre variables.

Para tabular las funciones, el estudiante emplea herramientas digitales como Microsoft Excel o Google Sheets.

$$f(x) = 3x+1$$

X	Y
0	
1	
2	
-1	
-2	
-3	

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

X	Y
0	
-3	
-2	
-1	
3	
5	

$$f(x) = 3x$$

X	Y
1	
2	
3	
-1	
-2	
-3	

$$f(x) = -6x -3$$

X	Y
0	
3	
5	
-1	
-3	
-4	

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

X	Y
0	
-5	
3	
-1	
2	
-6	

$$f(x) = -3x^2+2$$

X	Y
5	
4	
1	
0	
-2	
-1	

$$f(x) = -4x$$

X	Y
-1	
1	
5	
-3	
-4	
6	

$$f(x) = x -3$$

X	Y
1	
4	
2	
-1	
-2	
-4	

7.3.5 Evaluación

La evaluación de esta actividad se enfocó en la capacidad del estudiante para observar y analizar funciones matemáticas presentadas, construyendo de manera precisa la tabla de valores correspondiente. Este proceso permitió valorar el grado de comprensión que el estudiante demuestra sobre la relación entre la expresión algebraica y su representación tabular, así como su habilidad para reconocer patrones regulares en contextos funcionales.

7.4 Sección N° 4 Representación gráfica y algebraica de la función lineal

7.4.1 Objetivo

Representa gráficamente funciones lineales a partir de una tabla de valores.

7.4.2 Criterios de desempeño

- ✓ Establece correspondencias entre la expresión algebraica, la gráfica y la tabla de valores de una función lineal.

- ✓ Identifica los elementos clave de una función lineal: pendiente, ordenada al origen, dominio y codominio.
- ✓ Representa funciones lineales en el plano cartesiano a partir de su expresión algebraica.

7.4.3 Introducción al tema

En esta sesión, el estudiante procede a graficar las funciones a partir de la tabla de valores obtenida en la sesión anterior. Este ejercicio permite consolidar la relación entre la representación numérica y la representación gráfica, favoreciendo la comprensión de las propiedades de las funciones y el análisis de su comportamiento en el plano cartesiano.

7.4.4 Actividad

En la sesión anterior, el estudiante construyó la tabla de valores correspondiente a diversas funciones. En esta actividad, se retomaron dichas tablas con el propósito de verificar su coherencia y precisión mediante el uso de herramientas digitales.

Para ello, emplearon dos tipos de software:

Microsoft Excel o Google Sheets (modo sin conexión): Permitieron tabular los valores de manera estructurada, identificar patrones numéricos y corregir posibles inconsistencias en los datos.

Desmos (modo con conexión): Facilitó la representación gráfica de las funciones, permitiendo visualizar si la relación entre las variables genera una gráfica lineal.

Lista de funciones

- a. $f(x) = 3x + 1$
- b. $f(x) = -5x + x$
- c. $f(x) = 3x$
- d. $f(x) = -6x - 3$

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

f. $f(x) = -3x + 2$

g. $f(x) = -4x$

h. $f(x) = x - 3$

7.4.5 Evaluación

El estudiante entrega las gráficas de las funciones construidas a partir de la tabla de valores de la sesión anterior.

Estas gráficas muestran si la relación entre las variables corresponde a una función lineal, lo que evidencia que el estudiante comprende la estructura algebraica.

7.5 Sección N° 5 Análisis de gráficas de funciones lineales

7.5.1 Objetivo

Reconoce, interpreta y analiza gráficas de funciones lineales, identificando sus características fundamentales (pendiente, intercepto, crecimiento o decrecimiento) y estableciendo relaciones coherentes entre la representación gráfica, algebraica y tabular.

7.5.2 Criterios de desempeño

- ✓ Analiza con precisión la gráfica de una función lineal, identificando pendiente, intercepto y comportamiento (creciente/decreciente).
- ✓ Identifica correctamente la pendiente y el intercepto en la gráfica.
- ✓ Argumenta con claridad el comportamiento de la función (creciente, decreciente o constante).

7.5.3 Introducción al tema

En esta sesión, el estudiante retoma las gráficas de la actividad anterior para analizarlas y comprobar su exactitud. A través de este ejercicio, identifica la ordenada al origen y la abscisa, lo

que le ayuda a relacionar los cálculos con la representación visual y a consolidar aprendizajes significativos sobre las funciones y su interpretación en el plano cartesiano.

7.5.4 Actividad

En esta sesión, el estudiante recibe las gráficas construidas en la actividad anterior para el análisis funcional. Mediante una observación rigurosa de cada representación gráfica, procede a identificar la función que dicha gráfica representa, identificando sus elementos como la pendiente y la ordenada al origen.

Además, el estudiante determina si la función representada es creciente o decreciente, argumentando su clasificación teniendo en cuenta la inclinación de la recta y la relación entre los valores de entrada y salida. Este proceso de análisis de las funciones lineales fortalece la capacidad de interpretar las representaciones gráficas y algebraicas.

7.5.5 Evaluación

El estudiante elabora y entrega un informe detallado sobre cada una de las gráficas analizadas, en el cual identifica la función que representa, así como sus elementos fundamentales: la pendiente, la ordenada al origen y el comportamiento de la función.

Cada respuesta debe estar acompañada de una justificación argumentada y coherente, basada en la interpretación de la representación gráfica y su correspondencia con el modelo algebraico. Esta actividad facilita el desarrollo del pensamiento crítico del estudiante al interpretar, justificar y comunicar con precisión los elementos fundamentales de las funciones lineales.

7.6 Sección N° 6 Cálculo de la pendiente conociendo dos puntos

7.6.1 Objetivo

Calcula la pendiente de una recta a partir de dos puntos dados, justificando el procedimiento mediante el uso adecuado de la fórmula algebraica y la interpretación gráfica correspondiente.

7.6.2 Criterios de desempeño

- ✓ Reconoce la pendiente como razón de cambio entre dos variables, identificando su significado en contextos gráficos y algebraicos.
- ✓ Calcula la pendiente de una recta a partir de dos puntos dados, aplicando correctamente la fórmula algebraica y justificando el procedimiento.
- ✓ Interpreta el valor de la pendiente en una gráfica, relacionándolo con el comportamiento creciente o decreciente de la función.

7.6.3 Introducción al tema.

En esta sesión, el estudiante analiza las coordenadas obtenidas y procede a calcular la pendiente aplicando correctamente la fórmula correspondiente. Este ejercicio fortalece su comprensión del concepto de variación entre dos puntos en el plano cartesiano y le permite consolidar la relación entre la representación gráfica y el razonamiento algebraico.

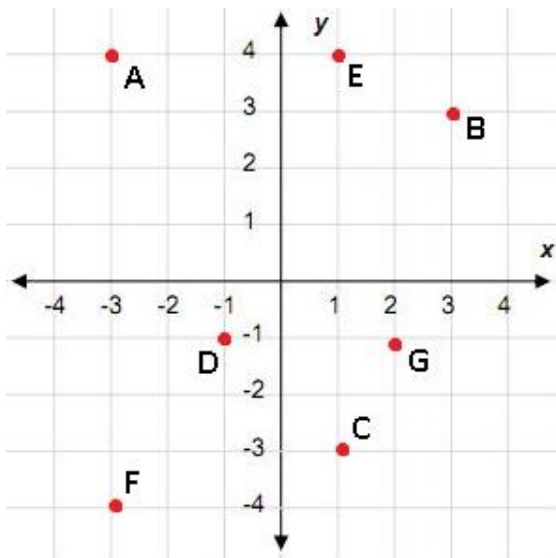
7.6.4 Actividad

Esta actividad se desarrollará en dos pasos

8. Analiza los puntos dados e identifica $(x_1, y_1)(x_2, y_2)$ y aplica correctamente la fórmula de la pendiente $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$, identificando las coordenadas. Justifique su procedimiento, explicando cómo identificó y cómo interpretó la razón de cambio entre las coordenadas.
 - a. $(0,6) (-2,4)$
 - b. $(-1,3) (4,4)$

- c. $(0,0) (5, -3)$
- d. $(-5,6) (0, -2)$
- e. $(1,7) (-3, -3)$
- f. $(8, -6) (-5,7)$
- g. $(5,0) (-1, -1)$
- h. $(-7,4) (6,6)$

9. Analice el plano cartesiano que se presenta a continuación. Identifique y escriba las coordenadas (x, y) de los puntos señalados y regístrelas utilizando la notación adecuada. Justifique brevemente cómo determinó cada coordenada, relacionando su posición con los valores del eje horizontal (x) y vertical (y).



7.6.5 Evaluación

El estudiante elaborará un informe detallado en la que justifique sus resultados

En el primer paso, deberá identificar correctamente los puntos $(x_1, y_1)(x_2, y_2)$ para aplicar la fórmula y encontrar la pendiente.

En el segundo paso, observará la gráfica con atención para identificar las coordenadas en los ejes, reconociendo su ubicación y significado dentro del sistema cartesiano.

7.7 Sección N° 7 El intercepto: Análisis del punto de cruce con el eje vertical y su significado contextual.

7.7.1 Objetivo

Comprender y analizar el punto de intersección de una función lineal con el eje vertical, interpretando su significado contextual en situaciones matemáticas y reales, mediante el uso de representaciones gráficas, algebraicas y verbales.

7.7.2 Criterios de desempeño

- ✓ Identifica correctamente el intercepto con el eje vertical en una función lineal.
- ✓ Interpreta el significado del intercepto en el contexto de una situación matemática o real.
- ✓ Justifica el procedimiento seguido para identificar e interpretar el intercepto.

7.7.3 Introducción al tema

En esta sesión, el estudiante representa gráficamente las pendientes calculadas en la sesión anterior. Este ejercicio permite consolidar la relación entre el cálculo algebraico y su expresión visual en el plano cartesiano, favoreciendo la comprensión del comportamiento de las rectas y el análisis de la variación entre las coordenadas.

7.7.4 Actividad

El estudiante observará las diferentes coordenadas de la sección anterior y las representará gráficamente en el plano cartesiano. A partir de esta representación, identificará la pendiente de la recta y el punto de intersección con el eje vertical.

Esta actividad se desarrollará de forma individual para cada par de coordenadas, utilizando un plano cartesiano distinto en cada caso.

El propósito es que el estudiante analice con precisión el comportamiento de la recta, argumente sus hallazgos y fortalezca su comprensión de las funciones lineales mediante el uso articulado de representaciones gráficas, algebraicas y verbales.

7.7.5 Evaluación

El estudiante representará gráficamente cada par ordenado en el plano cartesiano, construyendo la recta correspondiente a partir de los datos proporcionados.

Elementos a identificar y analizar:

A partir de la gráfica, el estudiante deberá identificar y justificar los siguientes componentes de la función lineal:

La pendiente, como razón de cambio entre las coordenadas.

La ordenada al origen, como el punto donde la recta intercepta el eje y .

La relación entre los puntos y la ecuación de la recta, argumentando cómo los elementos gráficos se traducen en expresiones algebraicas.

7.8 Sección N° 8 evaluación final

7.8.1 Objetivo

Valorar el nivel de comprensión, aplicación y argumentación matemática que los estudiantes desarrollan a partir de la secuencia didáctica sobre funciones lineales, mediante el análisis de su capacidad para interpretar representaciones gráficas, formular expresiones algebraicas, establecer relaciones entre variables y justificar sus procedimientos

7.8.2 Criterios de desempeño

- ✓ Aplica el modelo lineal para resolver situaciones problemáticas, justificando el procedimiento y la solución obtenida.
- ✓ Identifica correctamente la forma $f(x) = mx + b$, interpretando el significado de la pendiente y el término independiente en distintos contextos.

7.8.3 Introducción al tema

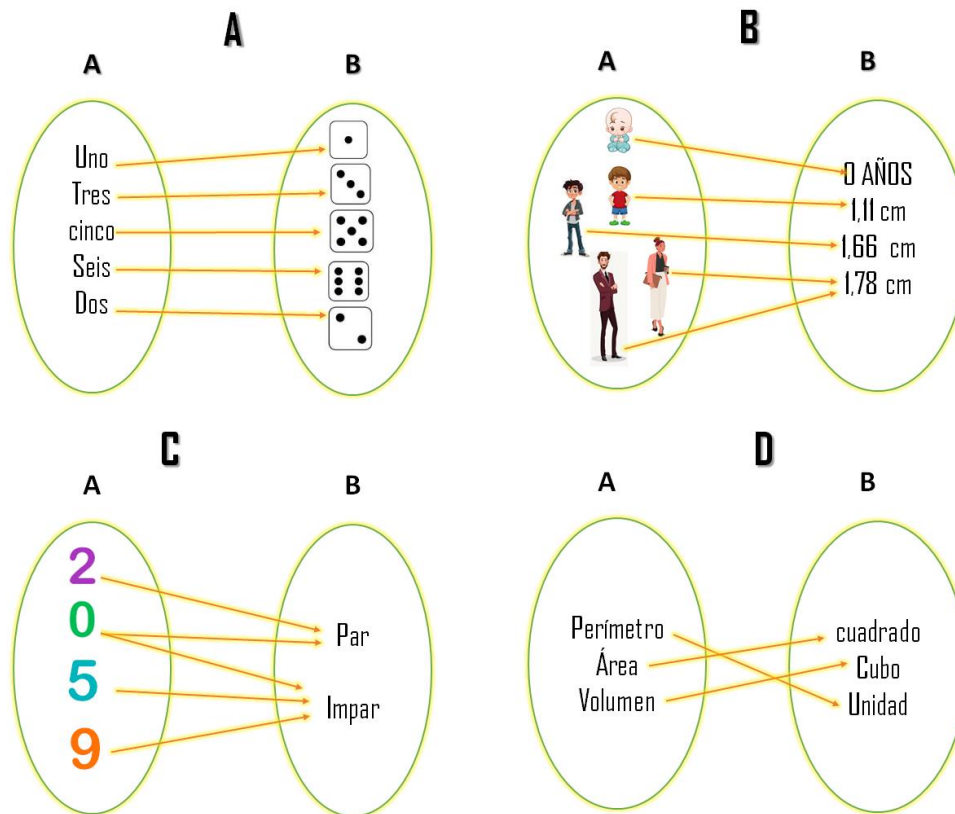
En esta sesión, el estudiante desarrolla una evaluación de selección múltiple con los contenidos abordados en las sesiones anteriores. Este ejercicio le brinda la oportunidad de repasar, consolidar y demostrar lo aprendido, al tiempo que favorece un proceso de autoevaluación y reflexión sobre su propio avance académico.

7.8.4 Actividad

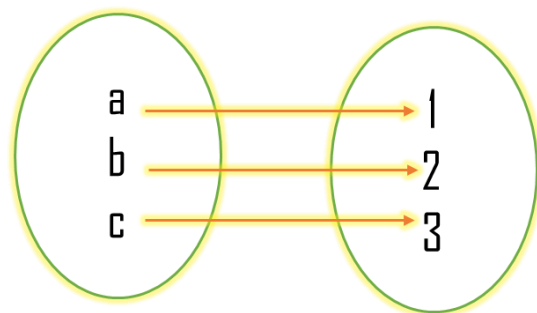
Esta evaluación permite valorar de manera integral el nivel de comprensión alcanzado por los estudiantes que participaron en la secuencia didáctica, al evidenciar su capacidad para aplicar conceptos, interpretar representaciones y argumentar cada actividad propuesta.

1. Observa las imágenes que representan distintos conjuntos, ¿cuál de ellas no corresponde al concepto matemático de función.
 - a. Porque cada elemento del dominio (conjunto A) se asocia con uno y solo un elemento del codominio (conjunto B).
 - b. Porque es una función suprayectiva: cada elemento del conjunto de llegada está relacionado con al menos un elemento del conjunto de partida.
 - c. Porque no representa una función, ya que contradice el principio de unicidad: un mismo elemento del dominio no puede tener múltiples imágenes.
 - d. Se trata de una función que cumple las propiedades de inyectividad y sobreyectividad al mismo tiempo, garantizando que cada elemento del dominio se

relaciona de manera única con un elemento del codominio.



2. Observa la imagen que representa una función. A partir de su comportamiento gráfico, identifica el dominio y el codominio.

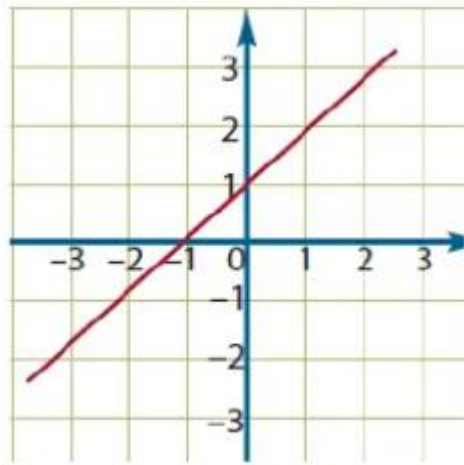


- a. 1,2,3 y a, b, d
- b. a, b, c y 1,2,3
- c. a, b y 1,2
- d. 1,2,3,4 y 5,6,7

3. ¿Cuál de las siguientes expresiones corresponde a una función lineal, y cómo puedes justificarlo considerando su forma algebraica?

- a. $f(x) = mx + b$
- b. $f(x) = ax^2 + bx + c$
- c. $f(x) = mx^2 + b$
- d. $f(x) = ax + bx^2$

Observa la imagen e indique cual es la ecuación que representa la recta.

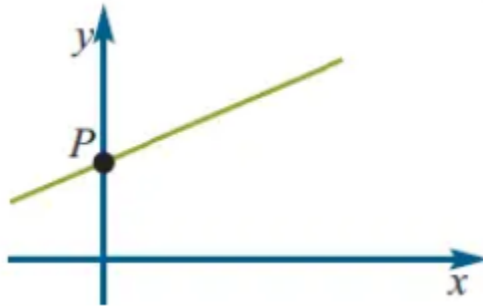


- a. $-x - 1$
 - b. $-2x$
 - c. x
 - d. $x + 1$
5. A partir de los puntos $P_1(2, 7)$ y $P_2(-4, 5)$, determina la pendiente de la recta que los une.

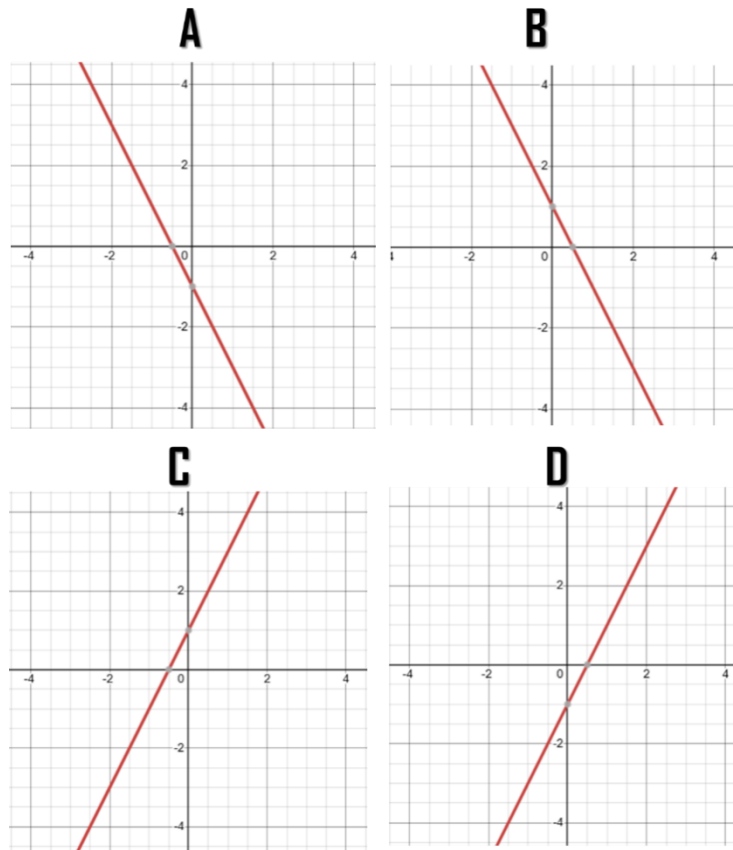
- a. $\frac{2}{3}$
- b. $\frac{1}{6}$
- c. $\frac{1}{3}$

d. $\frac{3}{2}$

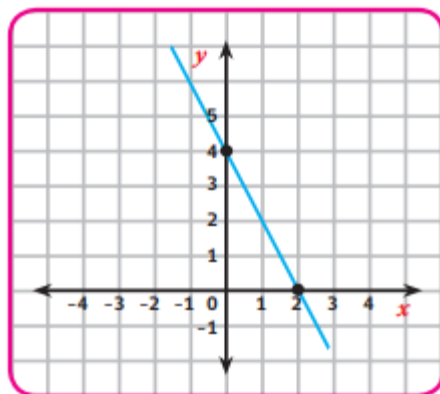
6. Observa la gráfica de la recta, analiza el significado del punto P en relación con los elementos que la componen.



- a. La pendiente de una recta
- b. Punto de corte en el eje y
- c. La ecuación principal de la recta.
- d. La pendiente es mayor que cero.
7. A partir de la ecuación $y - 3x + 5 = 0$ determina la pendiente de la recta.
- a. $\frac{5}{2}$
- b. $\frac{6}{3}$
- c. $\frac{2}{5}$
- d. $\frac{3}{6}$
8. Dada la función lineal $f(x) = -2x + 1$ analiza sus características algebraicas (pendiente e intercepto) y selecciona la imagen que representa correctamente su gráfica.



9. Analice cuidadosamente los puntos señalados en la gráfica. A partir del comportamiento que describen, selecciona la tabla de valores que representa correctamente la relación entre las variables



A	B	C	D																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"><th>X</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>2</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	X	Y	2	4	2	0	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"><th>X</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>4</td><td>0</td></tr> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	X	Y	4	0	0	2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"><th>X</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>4</td><td>2</td></tr> <tr><td>0</td><td>2</td></tr> </tbody> </table>	X	Y	4	2	0	2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"><th>X</th><th>Y</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>4</td></tr> <tr><td>2</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	X	Y	0	4	2	0
X	Y																										
2	4																										
2	0																										
X	Y																										
4	0																										
0	2																										
X	Y																										
4	2																										
0	2																										
X	Y																										
0	4																										
2	0																										

10. En la función lineal $Y = 2x + 1$ analiza el papel que cumple la variable “y” dentro de la relación matemática e indique que tipo de variable es.

- a. Creciente
- b. Decreciente
- c. Pendiente
- d. Dependente

8. Análisis de resultados

La secuencia didáctica fue implementada en la sala de informática de la institución educativa. sin embargo, se presentaron dificultades técnicas relacionadas con el hardware y la conectividad a internet, lo que afectó el normal desarrollo de la actividad. Como medida alternativa, dos estudiantes realizaron la prueba utilizando sus teléfonos móviles y datos personales, lo que permitió continuar con la evaluación a pesar de las limitaciones del entorno tecnológico.

Durante la implementación de la secuencia didáctica, los estudiantes EC01, EC06, EC017 y EC023 no participaron debido a su inasistencia a la institución educativa por diversas razones. Asimismo, la estudiante EC08 fue retirada oficialmente de la institución. En consecuencia, la actividad se desarrolló con 22 estudiantes, de los cuales tres presentaron dificultades tecnológicas y trabajaron desde el celular, lo que impidió completar algunas actividades. Esta situación permitió

ajustar la dinámica y el seguimiento pedagógico conforme a las condiciones reales del aula. Los estudiantes ingresaron a la plataforma Classroom utilizando su correo electrónico; sin embargo, algunos emplearon cuentas alternativas debido al desconocimiento o pérdida de acceso a su correo oficial.

A continuación, se presenta un análisis detallado de cada sesión correspondiente a la secuencia didáctica, iniciando en la sesión 2. La sesión 1, destinada al diagnóstico, ya fue abordada y analizada en el capítulo anterior.

8.1 Análisis sesión 2 funciones

En esta sesión, los estudiantes accedieron a la segunda unidad titulada Funciones, en la cual se les presentaron tres actividades secuenciadas.

En primer lugar, visualizaron el video “¿Qué es función?”, que ofrece una explicación clara sobre los conceptos de relación y función, acompañada de ejemplos con conjuntos. Este recurso audiovisual cumple un papel introductorio clave, ya que prepara a los estudiantes para abordar las siguientes actividades con mayor comprensión conceptual.

Posteriormente, accedieron a la actividad 2 gráfica de funciones, donde observaron con atención los conjuntos presentados y establecieron relaciones entre ellos, favoreciendo la identificación de correspondencias y el análisis de las condiciones que definen una función.

La actividad 3 consistió en la resolución de un cuestionario sobre funciones, el cual fue completado por 19 estudiantes. En la primera pregunta, se les solicitó observar diversos conjuntos y determinar cuál de ellos no representaba una función matemática. La mayoría coincidió en que el conjunto 1 no cumplía con dicha condición, ya que los números no estaban correctamente relacionados con los números romanos, lo que vulnera el principio de unicidad en la correspondencia funcional.

En la pregunta número dos, referida al conjunto de números romanos, 9 estudiantes identificaron correctamente que se trataba de una función inyectiva. Esta conclusión se fundamenta en que cada número natural del dominio se relaciona con un único símbolo romano en el codominio, sin que se repitan imágenes, lo cual cumple con el criterio de inyectividad.

En la pregunta número tres, de tipo abierta, los estudiantes analizaron un conjunto de figuras geométricas y determinaron que la relación representada correspondía a una función sobreyectiva. Esta interpretación se basa en que todos los elementos del codominio (figuras geométricas) estaban relacionados con al menos un elemento del dominio, lo que garantiza que la función cubre completamente el conjunto de llegada.

En la pregunta número 4, de respuesta abierta, se presentó una imagen con figuras geométricas tridimensionales o volumétricas. Los estudiantes identificaron correctamente que la relación representada correspondía a una función biyectiva, al reconocer que cada elemento del dominio se relacionaba de forma única con un elemento del codominio, y que todos los elementos del codominio estaban emparejados. Aunque algunos estudiantes presentaron errores ortográficos al escribir el término “biyectiva”, su razonamiento fue acertado y evidencia comprensión de los criterios de inyectividad y sobreyectividad que definen este tipo de función.

En la pregunta número 5, de respuesta abierta, se presentó un conjunto de figuras geométricas cuya relación se establecía en función del número de lados. Los estudiantes analizaron cada figura y concluyeron que la relación representada correspondía a una función sobreyectiva, dado que varias figuras compartían el mismo número de lados, lo que implica que todos los elementos del codominio (número de lados) están relacionados con al menos un elemento del dominio (figuras). Aunque algunos estudiantes presentaron errores ortográficos al escribir el término “sobreyectiva”.

En la sexta pregunta, los estudiantes analizaron una imagen que mostraba la clasificación de los ángulos junto con su representación gráfica. A partir de esta observación, concluyeron que se trataba de una función biyectiva, ya que cada tipo de ángulo estaba relacionado con una única imagen, y todas las imágenes estaban representadas. Aunque algunos escribieron incorrectamente el término “biyectiva”, su razonamiento fue sólido: explicaron que la relación cumplía con los criterios de inyectividad (una imagen por cada tipo de ángulo) y sobreyectividad (todas las imágenes utilizadas). Esta respuesta muestra que los estudiantes no solo reconocen la estructura funcional, sino que también son capaces de justificarla con argumentos matemáticos.

En la séptima pregunta, relacionada con el Sistema Internacional de Unidades, los estudiantes analizaron la relación entre las magnitudes físicas y sus respectivas unidades. Identificaron correctamente que se trataba de una función inyectiva, dado que cada elemento del dominio (magnitud) se relaciona de forma única y precisa con un elemento del codominio (unidad correspondiente). Esta interpretación evidencia comprensión del principio de unicidad en las funciones, donde ningún valor del codominio es imagen de más de un valor del dominio.

En conclusión, durante esta sesión se abordó el concepto de función a partir del análisis de conjuntos. La mayoría de los estudiantes lograron comprender tanto la definición como la clasificación de las funciones (inyectiva, sobreyectiva y biyectiva), demostrando capacidad de observación y razonamiento matemático. No obstante, se evidenciaron errores ortográficos al momento de escribir los nombres de las funciones, lo que sugiere la necesidad de reforzar el vocabulario técnico asociado al contenido trabajado.

8.2 Análisis sesión 3 Funciones lineales

En esta sesión, los estudiantes trabajaron el concepto de funciones lineales utilizando la plataforma Google Sheets. Aunque lograron completar todas las tablas correspondientes a las

funciones, se presentaron dificultades de conectividad que afectaron el cálculo automático de los valores. Ante esta situación, y siguiendo las recomendaciones de la docente, se optó por continuar la actividad en Microsoft Excel.

Cada estudiante se ubicó en la celda correspondiente al valor de y y aplicó la fórmula según la función asignada. Este procedimiento se repitió para cada función, permitiendo completar las tablas que representan sus respectivos comportamientos. El uso de Excel facilitó la visualización de los resultados y reforzó la comprensión del vínculo entre la expresión algebraica y su representación tabular.

La mayoría de los estudiantes siguieron con atención las indicaciones y manifestaron que la sesión les resultó sencilla y clara. Incluso comentaron que, de haber conocido antes esta metodología, habrían comprendido mejor el tema desde el inicio. Esta experiencia evidencia cómo el uso de herramientas digitales, combinado con una guía pedagógica adecuada, puede potenciar el aprendizaje de contenidos matemáticos abstractos, haciéndolos más accesibles y significativos.

8.3 Análisis sesión 4 Representación gráfica y algebraica de la función lineal

En esta sesión, los estudiantes trabajaron la representación gráfica de funciones lineales a partir de las tablas de valores construidas en la sesión anterior. Para ello, utilizaron tres herramientas digitales: Google Sheets, Microsoft Excel y la aplicación Desmos.

En Google Sheets, seleccionaron las celdas correspondientes a los valores de x y y , insertaron un gráfico de dispersión y observaron la distribución de los puntos. Luego trazaron la línea de coordenadas para verificar si la relación representaba una función lineal. Debido a problemas de conectividad, este mismo procedimiento se replicó en Excel, lo que permitió continuar el trabajo sin interrupciones.

Posteriormente, en Desmos, los estudiantes ingresaron las funciones y compararon las gráficas generadas por la aplicación con las tablas de valores que ellos mismos habían elaborado. Esta comparación les permitió validar la precisión de sus cálculos y fortalecer su comprensión del comportamiento lineal. Cada gráfica fue capturada y pegada junto a la tabla correspondiente en Google Sheets, consolidando el trabajo realizado.

Sin embargo, los estudiantes que trabajaron desde dispositivos móviles enfrentaron dificultades para evidenciar sus avances, lo que resalta la importancia de considerar la accesibilidad tecnológica en el diseño de actividades digitales. Esta experiencia no solo reforzó el concepto de función lineal, sino que también promovió el uso crítico de herramientas digitales, la verificación de resultados y la autonomía en el aprendizaje matemático.

8.4 Análisis sesión 5 Análisis de graficas de funciones lineales

En esta sesión, los estudiantes observaron las gráficas de distintas funciones lineales, con el objetivo de identificar sus elementos fundamentales. Se les indicó seleccionar y analizar componentes específicos de cada gráfica, como el punto de corte con el eje y , es decir, el valor donde la función intercepta dicho eje. Este punto fue reconocido con facilidad por la mayoría, ya que lo asocian visualmente con el inicio de la recta en el plano cartesiano.

En cuanto al eje x , algunos estudiantes lograron señalar la abscisa correspondiente, pero no todos pudieron argumentar su significado dentro del contexto de la función. Aunque tienen presente la forma general de la gráfica lineal y el punto de corte con el eje y , aún presentan dificultades para identificar y analizar con claridad el comportamiento de la función respecto al eje x .

Este ejercicio evidenció que, si bien los estudiantes han avanzado en la representación gráfica, aún requieren fortalecer su capacidad de análisis e interpretación de los elementos

algebraicos y geométricos de la función lineal. Es necesario seguir promoviendo actividades que vinculen la visualización con el razonamiento matemático.

8.5 Análisis sesión 6 Cálculo de la pendiente conociendo dos puntos

En esta sesión, 15 estudiantes lograron evidenciar las actividades propuestas, mientras que otros presentaron dificultades de conexión a internet y lentitud en sus equipos, lo que limitó su participación activa. La sesión se estructuró en dos actividades principales, orientadas al fortalecimiento del pensamiento algebraico y geométrico.

Primera actividad: cálculo de la pendiente: Los estudiantes trabajaron en Google Sheets y Excel para calcular la pendiente entre dos coordenadas. Se les presentó la fórmula correspondiente $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ y se les indicó ubicar los valores de x y y en las celdas respectivas. En la celda destinada al cálculo de la pendiente, aplicaron la fórmula para obtener el valor. Aunque la mayoría logró realizar el procedimiento correctamente, se evidenció dificultades específicas en la coordenada D, relacionadas con la configuración de la fórmula en la hoja de cálculo.

Segunda actividad: identificación de coordenadas en el plano cartesiano: en esta parte, se presentó un plano cartesiano con siete coordenadas. Las respuestas de los estudiantes mostraron que comprenden la diferencia entre abscisa (x) y ordenada (y), ya que identificaron correctamente cada punto en el plano. Esta actividad permitió reforzar la lectura de coordenadas y la interpretación espacial, habilidades fundamentales para el análisis gráfico de funciones.

La sesión evidenció avances significativos en el uso de herramientas digitales para el aprendizaje matemático. Sin embargo, también puso de manifiesto la necesidad de seguir apoyando a los estudiantes con limitaciones tecnológicas, y de fortalecer el análisis conceptual detrás de los procedimientos, especialmente en el cálculo de pendientes y la interpretación de coordenadas.

8.6 Análisis sesión 7 El intercepto: análisis del punto de cruce con el eje vertical y su significado contexto

En esta sesión, los estudiantes retomaron las pendientes calculadas en la tabla de coordenadas trabajada en la clase anterior. A partir de esa base, desarrollaron dos actividades complementarias orientadas a fortalecer su comprensión del comportamiento de las funciones lineales.

Primera actividad: clasificación de la pendiente, aquí los estudiantes analizaron cada pendiente para determinar si correspondía a una función creciente, decreciente o constante. Esta clasificación les permitió vincular el valor numérico de la pendiente con la forma y dirección de la recta en el plano cartesiano, desarrollando así habilidades de interpretación gráfica y algebraica.

Segunda actividad: representación gráfica, Posteriormente, procedieron a graficar las funciones siguiendo los mismos pasos trabajados en la sesión 4. Utilizaron las coordenadas como referencia para verificar visualmente si la pendiente era creciente, decreciente o constante, lo que reforzó la conexión entre el análisis numérico y la representación geométrica.

La actividad fue bien recibida por los estudiantes, quienes expresaron que les resultó clara y dinámica. El uso de herramientas digitales y la continuidad metodológica entre sesiones favorecieron el aprendizaje progresivo, permitiendo que los estudiantes consolidaran sus conocimientos sobre funciones lineales de manera significativa.

8.7 Análisis sesión 8 Evaluación final

En esta sesión, los estudiantes realizaron la entrega del archivo Excel que consolida todas las actividades desarrolladas en la secuencia didáctica. De los trabajos esperados, se recibieron 19 archivos a través de la plataforma Classroom y 3 mediante el correo personal de la docente, lo cual queda registrado como evidencia documental en los anexos de la tesis.

Al revisar los archivos, se constató que los estudiantes realizaron las actividades propuestas en cada sesión, reflejando un proceso de seguimiento y apropiación progresiva de los contenidos. No obstante, se identificó que en la sesión 4 no se incluyeron las capturas de pantalla correspondientes a las gráficas generadas en la aplicación Desmos. Dichas gráficas, aunque no visibles como imágenes, se encuentran representadas en Google Sheets, lo que permite inferir que el procedimiento fue realizado, aunque no documentado visualmente.

Estas evidencias destacan la importancia de fortalecer en los estudiantes el dominio de herramientas tecnológicas aplicadas al aprendizaje de las matemáticas. El uso de hojas de cálculo, como Google Sheets o Excel, permite no solo calcular y graficar funciones lineales, sino también analizarlas de manera dinámica e interactiva. Esta integración favorece un aprendizaje significativo, al vincular conceptos abstractos con representaciones visuales y procedimientos concretos.

En la segunda parte de la sesión se llevó a cabo una evaluación compuesta por 10 preguntas de selección múltiple, diseñadas para valorar distintos niveles de comprensión. Estas preguntas fueron clasificadas en tres categorías: Fundamentación Teórica, Interpretación gráfica e interpretación algebraica, Esta categorización permitió identificar con mayor precisión las habilidades cognitivas implicadas en cada ítem.

Posteriormente, se realizó un análisis detallado de cada pregunta, considerando las respuestas dadas por los estudiantes. Este proceso permitió detectar patrones de acierto y error, así como posibles dificultades conceptuales o de lectura gráfica. El análisis no solo facilitó la retroalimentación individual, sino que también ofreció insumos valiosos para ajustar las estrategias pedagógicas y fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje.

El análisis de resultados conserva los mismos niveles de desempeño establecidos en la Tabla 1, lo que permite mantener la coherencia en la valoración de los aprendizajes. Sin embargo, se emplea una matriz de categorías distinta, diseñada para profundizar en los tipos de habilidades evaluadas.

Tabla 5

Matriz de categorías evaluación final

Categoría	Pregunta	Hallazgos
Fundamentación Teórica	1. Observa las imágenes que representan distintos conjuntos, ¿cuál de ellas no corresponde al concepto matemático de función?	En esta pregunta, los estudiantes demostraron comprensión del concepto de función representada por conjuntos, identificando con precisión la relación entre elementos del dominio y el codominio. Por eso, todos los estudiantes seleccionaron correctamente la opción C, argumentando que el número 0 no es par ni impar. Esta coincidencia revela que, si bien manejan adecuadamente la estructura funcional en términos de conjuntos, persiste una confusión

	conceptual respecto a la clasificación numérica del cero.
3. ¿Cuál de las siguientes expresiones corresponde a una función lineal, y cómo puedes justificarlo considerando su forma algebraica?	En esta pregunta, los estudiantes reconocen que las funciones lineales se expresan mediante la forma algebraica $f(x) = mx + b$. Esta formulación, que representa una relación proporcional entre variables, fue identificada correctamente por la mayoría del grupo, lo que indica que comprenden tanto la estructura funcional como el significado de sus componentes: m como pendiente, y b como valor inicial o punto de intersección con el eje y .
10. En la función lineal $y = 2x + 1$, analiza el papel que cumple la variable “y” dentro de la relación matemática e indique qué tipo de variable es.	En esta pregunta, solo dos estudiantes presentaron dificultad al identificar qué y es una variable dependiente. Su confusión radicó en no reconocer que y requiere los valores de x para determinar su propio valor dentro de una función.

En contraste, el resto del grupo respondió correctamente, argumentando que, y depende directamente de x , lo cual evidencia comprensión del vínculo funcional entre las variables.

Este resultado permite inferir que la mayoría de los estudiantes ha interiorizado la noción de dependencia funcional, clave para el estudio de funciones lineales y no lineales.

Interpretación

Gráfica

2. Observa la imagen que representa una función. A partir de su comportamiento gráfico, identifica el dominio y el codominio.

En esta pregunta, los estudiantes evidenciaron dificultades para identificar correctamente el dominio y el codominio de un conjunto de funciones. Esta debilidad conceptual se reflejó en que ninguno acertó la respuesta correcta, lo cual resulta preocupante, dado que estos elementos son fundamentales para

comprender la estructura y el comportamiento de las funciones.

El resultado sugiere que, aunque los estudiantes pueden reconocer representaciones funcionales básicas, aún no logran distinguir con claridad los conjuntos que definen las entradas (dominio) y las posibles salidas (codominio) de una función.

4. Observa la imagen e indique cuál es la ecuación que representa la recta.

En esta pregunta, los estudiantes lograron identificar correctamente la ecuación que representa la gráfica observada. Todos acertaron en la respuesta, lo cual evidencia que comprenden la relación funcional entre los valores de x y su representación en el eje y dentro del plano cartesiano.

Su razonamiento se basó en analizar los valores que toma la variable independiente x y cómo estos se reflejan en la variable

dependiente y , reconociendo el patrón algebraico que subyace en la gráfica.

Este resultado indica que han desarrollado habilidades para interpretar representaciones gráficas y vincularlas con expresiones algebraicas

6. Observa la gráfica de la recta, analiza el significado del punto P en relación con los elementos que la componen.

En esta pregunta, se solicitó a los estudiantes observar una gráfica y determinar el valor de p , correspondiente al punto de corte con el eje Y , es decir, el valor donde la gráfica intercepta dicho eje. La mayoría del grupo respondió correctamente, lo que evidencia comprensión del concepto de intersección con el eje Y como valor de la variable dependiente cuando $x = 0$.

Tres estudiantes presentaron dificultad para identificar el valor de intersección con el eje Y , lo que

	<p>indica la necesidad de reforzar la lectura gráfica y el vínculo entre representación visual y expresión algebraica. Este resultado refleja avances generales en el grupo y orienta acciones pedagógicas focalizadas.</p>
<p>8. Dada la función lineal $f(x) = -2x + 1$, analiza sus características algebraicas y selecciona la imagen que representa correctamente su gráfica.</p>	<p>En esta pregunta, orientada al análisis de gráficas de funciones lineales, se evidenció una dificultad generalizada en el grupo: solo cinco estudiantes lograron acertar la respuesta correcta. Este resultado indica que la mayoría no logró interpretar adecuadamente los elementos visuales de la función, lo que indica que aun presenta dificultad en el análisis de la representación gráfica.</p>
<p>9. Analice cuidadosamente los puntos señalados en la</p>	<p>En esta sesión se evidenció la apropiación de los contenidos trabajados en la sesión 3,</p>

gráfica. Selecciona la tabla de valores que representa correctamente la relación entre las variables.	especialmente en lo relacionado con la tabulación de funciones lineales. La actividad propuesta requería seleccionar la imagen que representaba correctamente una tabla de valores correspondiente a una función lineal. Solo un estudiante presentó dificultad en esta pregunta, lo que indica que la mayoría logró identificar con precisión la relación entre los valores de x y y .
---	---

Interpretación Algebraica	5. A partir de los puntos $P_1(2,7)$; $P_1(2,7)$ y $P_2(-4,5)$; $P_2(-4,5)$, determina la pendiente de la recta que los une.	En esta pregunta, orientada al cálculo de la pendiente de una función lineal, se evidenció que tan solo 6 estudiantes aplican correctamente la fórmula para calcular la pendiente de una recta, y el 67% presentan confusión en la identificación de los ejes cartesianos, lo cual afecta directamente la aplicación correcta de la fórmula de la pendiente, lo
----------------------------------	---	---

que indica que la mayoría enfrenta dificultades para distinguir entre los valores de x y y , y comprender su variación en el plano.

7. A partir de la ecuación $y-3y+5=0$ $y - 3y + 5 = 0$, determina la pendiente de la recta.

En esta pregunta, se evidenció una dificultad generalizada en el grupo: ningún estudiante logró despejar correctamente la ecuación algebraica para identificar la pendiente. Este resultado indica que, aunque pueden reconocer la forma general de una función lineal, aún presentan limitaciones en la manipulación algebraica necesaria para reorganizar la expresión y extraer el valor de la pendiente.

El análisis de la Fundamentación Teórica, los resultados obtenidos permiten afirmar que los estudiantes conocen las funciones lineales y se expresan mediante la forma algebraica $f(x) = mx + b$, lo que indica comprensión de la relación proporcional entre variables. La mayoría logró identificar correctamente los componentes de la función, reconociendo m como pendiente y b

como valor inicial o punto de intersección con el eje y , lo cual evidencia apropiación de la estructura funcional y su interpretación gráfica.

El análisis de la interpretación gráfica, los resultados muestran que los estudiantes han evolucionado en la interpretación gráfica de funciones lineales, especialmente en la identificación de ecuaciones y puntos de intersección. Sin embargo, persisten dificultades en el análisis profundo de los elementos estructurales de la función, como el dominio, el codominio y la lectura integral de la gráfica.

El análisis de la interpretación algebraica, los resultados revelan que, si bien los estudiantes han adquirido nociones básicas sobre funciones lineales, aún presentan debilidades en la interpretación algebraica, especialmente en el uso de fórmulas y el despeje de ecuaciones, es necesario que se sigan implementando estrategias pedagógicas en el aula de clase que fortalezcan la comprensión de los ejes cartesianos, el análisis de variaciones y la manipulación simbólica, integrando representaciones gráficas, tabulares y contextuales.

9. Hallazgos

Este capítulo establece una articulación coherente entre los objetivos del proyecto pedagógico, los resultados de la prueba diagnóstica y la evaluación final de la secuencia didáctica. La secuencia fue diseñada a partir del análisis detallado de la prueba diagnóstica, con el propósito de atender las dificultades específicas que presentaron los estudiantes en el tema de funciones lineales.

A partir del análisis de la prueba diagnóstica, se diseñó una secuencia didáctica compuesta por tres momentos y ocho sesiones, orientada al fortalecimiento de la comprensión de las funciones

lineales. Esta secuencia integró actividades teóricas, gráficas y algebraicas, articuladas estratégicamente para responder a las necesidades detectadas en el diagnóstico inicial.

La implementación se llevó a cabo mediante la plataforma Classroom, lo que permitió una gestión organizada de los recursos, las actividades y las retroalimentaciones. Aunque se presentaron dificultades técnicas como problemas de conectividad y equipos informáticos desactualizados se logró mantener la continuidad del proceso formativo y fomentar la participación activa de los estudiantes.

La evaluación final evidenció avances importantes en el concepto de función lineal, especialmente en la comprensión de su representación gráfica y su aplicación en contextos reales. Sin embargo, persisten dificultades en el manejo de expresiones algebraicas, particularmente en el despeje de variables y la manipulación de fórmulas matemáticas. Es fundamental continuar fortaleciendo en el aula el manejo del lenguaje algebraico, especialmente en lo relacionado con el despeje de variables, la aplicación de fórmulas matemáticas y el análisis de ecuaciones lineales.

9.1 Presentación de los hallazgos por eje categoría.

El análisis comparativo entre la prueba diagnóstica y la evaluación final permitió valorar el impacto de la secuencia didáctica sobre la comprensión de la función lineal. Se evidenciaron avances significativos en la apropiación de saberes, así como persistencias conceptuales que requieren atención pedagógica. Estos hallazgos orientan la mejora de estrategias didácticas y fortalecen el vínculo entre teoría y práctica, promoviendo una formación matemática más inclusiva y contextualizada

9.1.2 Fundamentación Teórica

En el análisis de la prueba diagnóstica aplicada, se evidencian hallazgos significativos que permiten orientar las estrategias pedagógicas en torno al concepto de función lineal.

Uno de los aspectos más críticos fue el bajo reconocimiento de la forma algebraica $y = mx + b$, ya que solo el 19% de los estudiantes logró identificarla correctamente como expresión de una función lineal. Este resultado muestra que a los estudiantes les cuesta identificar la fórmula que representa la función lineal.

Otro de los hallazgos más relevantes en el concepto de pendiente es el contraste entre el dominio técnico y la comprensión funcional: aunque el 85% aplicó correctamente la fórmula, el 15% aún presenta dificultades que evidencian la necesidad de contextualizar el contenido para favorecer su uso significativo.

Por otro lado, la interpretación de la pendiente evidenció vacíos significativos en el proceso de aprendizaje: el 56% de los estudiantes presentó una comprensión parcial y el 44% no logró asociarla con una función constante. Estos resultados reflejan dificultades para establecer conexiones entre la representación algebraica y la gráfica, lo que limita la comprensión integral del comportamiento funcional.

Estos hallazgos encontrados en la prueba diagnóstica resalta la necesidad de implementar estrategias que integren diversas formas de representación para lograr una comprensión más significativa y contextualizada.

En la evaluación final de la secuencia didáctica se evidenciaron avances significativos que reflejan una apropiación más sólida del concepto de función lineal. Los estudiantes lograron identificar con mayor precisión la expresión algebraica que representa este tipo de funciones, reconociendo además los conjuntos que definen su dominio y codominio. Este progreso se complementa con la comprensión de la relación de dependencia entre variables, donde se distingue claramente que x actúa como variable independiente y, y como dependiente.

Estos logros indican que la secuencia didáctica permitió superar varias dificultades detectadas en el diagnóstico inicial y fortaleció el desarrollo de habilidades clave para el análisis funcional, sentando bases importantes para el estudio de funciones más complejas.

9.1.3 Interpretación grafica

En el diagnóstico se evidenció que el 85% de los estudiantes reconocen correctamente que una función constante se representa en el plano cartesiano como una línea horizontal, lo que refleja una comprensión adecuada de la relación entre la pendiente nula y su representación gráfica. Sin embargo, el 15% restante presentó dificultades para identificar este tipo de función a partir de la gráfica, lo que señala la necesidad de reforzar el vínculo entre visualización y concepto matemático.

Asimismo, El 81% de los estudiantes identificó correctamente la función lineal como una línea recta en el plano cartesiano. Sin embargo, el 19% presentó dificultades para vincular la gráfica con su estructura algebraica.

Además, solo el 30% de los estudiantes haya reconocido correctamente la ecuación de una función lineal lo que indica vacíos en el manejo simbólico como en la interpretación gráfica, sin embargo, el 70% presentó dificultades para identificar la ecuación a partir de la gráfica, lo que señala la necesidad de reforzar los procesos de interpretación visual y traducción entre registros, especialmente en lo relacionado con la pendiente y el punto de intersección con el eje Y.

En la evaluación final, se evidenció una dificultad crítica en la identificación del dominio y el codominio de las funciones, ya que ninguno de los estudiantes respondió correctamente. Este resultado revela una debilidad conceptual profunda, dado que estos

elementos son fundamentales para comprender la estructura y el comportamiento funcional de una relación matemática.

Aunque los estudiantes reconocen representaciones básicas de funciones, aún no logran distinguir con claridad los conjuntos que definen las entradas (dominio) y salidas (codominio). Esta carencia limita su capacidad para analizar funciones desde una perspectiva formal y afecta la comprensión de conceptos posteriores como continuidad, crecimiento o restricciones contextuales.

Se evidenciaron avances significativos en la interpretación gráfica de funciones lineales. Todos los estudiantes lograron identificar correctamente la ecuación que representa una gráfica observada, lo que indica que han desarrollado habilidades para vincular los valores de la variable independiente x con los de la variable dependiente y .

Asimismo, la mayoría comprenden el concepto de intersección con el eje y , identificando el valor de p cuando $x = 0$. Este resultado evidencia una apropiación funcional de la lectura gráfica y del significado de los componentes de la ecuación lineal. Esta habilidad es clave para interpretar el comportamiento inicial de una función y vincular la representación algebraica con su expresión gráfica.

En cuanto al análisis de elementos visuales en funciones lineales, se identificó una dificultad generalizada. Esto indica que aún persisten obstáculos en la interpretación detallada de las gráficas. Finalmente, en la actividad de tabulación de funciones lineales, la mayoría logró identificar correctamente la relación entre los valores de x y y , con solo un estudiante presentando dificultad, lo que evidencia una apropiación sólida de los contenidos trabajados en sesiones anteriores.

9.1.3 Interpretación algebraica

En la prueba diagnóstica los estudiantes presentan dificultades para encontrar la ecuación de una función lineal a partir de coordenadas dadas y dificultades al construir dicha función. Este entorno refleja una debilidad importante en el desarrollo del pensamiento algebraico.

Entre los hallazgos más relevantes se destaca la capacidad para identificar elementos clave como la pendiente y el punto de intersección, lo cual afecta la comprensión de la estructura de la función. Asimismo, se observa una baja habilidad para traducir información gráfica al lenguaje algebraico, lo que impide establecer relaciones significativas entre los puntos y la expresión matemática correspondiente.

Otro de los hallazgos identificados en la prueba diagnóstica es la dificultad que presentan varios estudiantes para completar correctamente la tabla de valores de una función lineal. La cual no aplican de forma adecuada la expresión algebraica para calcular los valores correspondientes, lo que limita su capacidad para representar gráficamente la función.

Los resultados de la evaluación final revelan que la mayoría de los estudiantes presenta dificultades significativas en el cálculo de la pendiente de una recta, especialmente por la confusión al identificar los ejes cartesianos y comprender la relación entre los valores de x y y . Además, ninguno logró despejar correctamente la ecuación algebraica para obtener la pendiente, lo que evidencia limitaciones en la manipulación simbólica, a pesar de reconocer la forma general de la función lineal. Estos resultados destacan la necesidad seguir fortaleciendo en el aula el desarrollo de habilidades algebraicas y de interpretación gráfica en el aprendizaje de funciones lineales.

10. Conclusiones

El uso de Google Classroom como apoyo en la estrategia didáctica permitió que los estudiantes comprendieran mejor las funciones lineales, tanto en su parte conceptual como en su representación gráfica. La secuencia trabajada con Excel y Google Sheets promovió un trabajo colaborativo y facilitó el aprendizaje en distintos escenarios en el que estas herramientas digitales facilitaron el aprendizaje en diversos contextos, con o sin conexión a internet. El uso de herramientas digitales permite a los estudiantes identificar con rapidez los errores en la tabulación de datos en las tablas, los cuales se evidencian de manera inmediata en las gráficas de las funciones lineales. Al ser fáciles de usar y comprender, promueven la autocorrección y fortalecen el aprendizaje autónomo.

La construcción de la prueba diagnóstica se centró en tres categorías claves de las funciones lineales: el reconocimiento teórico de la fórmula general y del concepto de función, la interpretación gráfica en el plano cartesiano y la expresión algebraica mediante el cálculo de la pendiente y el uso de fórmulas. Este instrumento permitió identificar las dificultades presentes en cada categoría, lo que constituye la base para la implementación de estrategias didácticas que fortalezcan la comprensión teórica, gráfica y algebraica, asegurando aprendizajes más sólidos y pertinentes.

El diagnóstico aplicado permitió identificar que los estudiantes presentan dificultades en la comprensión de las funciones lineales, tanto en su expresión teórica como en la gráfica y algebraica. Por lo tanto, se diseñó una secuencia didáctica que permite mejorar el reconocimiento de la fórmula general y el concepto de función, facilitar la identificación de los elementos de las gráficas y fortalecer el cálculo de la pendiente y la aplicación de fórmulas. Con ello, se busca

atender las debilidades detectadas y favorecer aprendizajes autónomos y significativos que integra teoría y práctica en un proceso de enseñanza más claro, pertinente y contextualizado.

La implementación de la secuencia didáctica en la plataforma Classroom evidenció avances significativos en la expresión teórica y gráfica de las funciones lineales. No obstante, se mantienen dificultades en la expresión algebraica que requieren un abordaje más profundo desde la práctica pedagógica en el aula. La articulación entre recursos digitales y la inducción conceptual demostró ser una estrategia eficaz para dinamizar el aprendizaje y adaptarlo a las necesidades de los estudiantes. Además, se consolidó un trabajo colaborativo entre los estudiantes, favoreciendo la construcción de aprendizajes autónomos y significativos.

La integración del modelo cognitivista y el modelo dialogante se consolidó como una estrategia pedagógica pertinente para la enseñanza de las funciones lineales. Esta articulación permitió que los estudiantes construyeran el concepto de función y función lineal mediante el análisis, la argumentación y la interacción con sus compañeros y docente. En el proyecto desarrollado en la Institución Educativa Comuneros, esta integración metodológica permitió que los estudiantes construyeran de manera activa y reflexiva el concepto de función lineal.

11. Recomendaciones

Es esencial que los docentes se capaciten en el uso de infraestructura tecnológica y la integren en el aula para promover un aprendizaje significativo. Del mismo modo, el maestro debe diseñar e implementar estrategias pedagógicas que potencien el aprendizaje matemático mediante el uso de las TIC. Estas herramientas no solo facilitan la labor docente, sino que también se convierten en recursos pedagógicos que enriquecen el proceso de enseñanza.

Para fortalecer las habilidades matemáticas en especialmente en las funciones lineales, es fundamental integrar herramientas tecnológicas en la enseñanza de las funciones lineales, ya que estas permiten dinamizar el aprendizaje mediante recursos visuales y dinámicos. Simuladores como *Desmos* facilitan la exploración del comportamiento de las funciones, mientras que *Excel* y *Google Sheets* facilitan la verificación de la tabla de valores por medio de la gráfica en el plano cartesiano, el análisis de la pendiente, los puntos de intersección y la verificación de procedimientos con retroalimentación inmediata. Estas estrategias fortalecen la comprensión conceptual y promueven la autonomía y el pensamiento crítico.

Por otro lado, la implementación de la plataforma Classroom como recurso pedagógico para fortalecer el aprendizaje de las funciones lineales y otros contenidos matemáticos. Este entorno digital, gratuito y accesible, favorece la interacción entre estudiantes y docente en espacios virtuales que fomentan el trabajo colaborativo y autónomo en la construcción de conceptos. Asimismo, facilita la labor docente al ofrecer mecanismos de seguimiento continuo, evaluación y retroalimentación inmediata. El uso de recursos como videos, enlaces y trabajos compartidos convierte a Classroom en una estrategia académica integral que responde a las necesidades en la educación matemática.

Para afianzar el dominio de las expresiones algebraicas es recomendable que los docentes integren actividades prácticas vinculadas a contextos reales, de manera que los estudiantes puedan aplicar el cálculo y el despeje de fórmulas de forma significativa y correcta, tanto en el aula como en casa. Este enfoque favorece la comprensión de los procedimientos algebraicos y permite que los estudiantes estimulan la autonomía, se fomenta el pensamiento crítico y se desarrolla la capacidad de argumentar y justificar los procedimientos realizados. De esta manera, se logra que los aprendizajes tengan mayor sentido y contribuyan a la formación integral del estudiante.

Se recomienda que la Institución Educativa Comuneros implemente estrategias para superar las limitaciones tecnológicas derivadas del escaso acceso a internet. Garantizar la conectividad permitirá que los estudiantes participen en experiencias de aprendizaje más dinámicas y colaborativas, integrando recursos digitales que favorecen la autonomía y el pensamiento crítico. Asimismo, la incorporación de plataformas como *Classroom*, *Desmos* y *Google Sheets* enriquecerá la enseñanza de las funciones lineales y fortalecerá la interacción entre docentes y estudiantes.

A los futuros investigadores se les sugiere explorar nuevas formas de dinamizar el aprendizaje de las funciones lineales, integrando tanto el análisis conceptual como la interacción colaborativa entre estudiantes y docentes. El uso de herramientas digitales y recursos visuales puede convertirse en un eje central para promover aprendizajes más activos y participativos. De esta manera, se podrán generar aportes que fortalezcan la didáctica de las matemáticas y contribuyan a cerrar brechas en el acceso al conocimiento.

Referencias

Aviles-Henn, D., Díaz-Perdomo, Y. C., & Díaz-Levicoy, D. (2024). Función lineal y afín en libros de texto de secundaria: una revisión sistemática. *Interciencia*, 49(5), 284-291.

Barón Martínez, G. (2020). *Modelación matemática mediada por el software Geogebra en la aplicación de funciones lineales, para la solución de problemas en el contexto del manejo ambiental*.

Bermúdez, G. (2016). *Ambientes de aprendizaje mediados por tic, virtuales o e-learning e híbridos o Blenden-Learning*.

<https://journal.universidadean.edu.co/index.php/vir/article/download/1424/1377/4618>

Caldas Leiva, N. W. (2021). Análisis y valoración de un proceso de instrucción de la función afín por un profesor de secundaria. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/19921>

CLASSROOM. (2024). *Classroom*. <https://classroom.google.com/>

Conservatorio de Ibagué. (2024). *Modelo pedagógico interestructurante dialógico*.

[https://conservatoriodeibague.edu.co/objetivos-y-politicas-institucionales/modelo-](https://conservatoriodeibague.edu.co/objetivos-y-politicas-institucionales/modelo-pedagogico-dialogante#:~:text=PRINCIPIOS%20DE%20LA%20PEDAGOG%C3%8DA%20DIALOGANTE%2C%20SEG%C3%9AN%20DE%20ZUBIR%C3%8DA&text=La%20educaci%C3%B3n%20debe%20abordar%20las,praxiol%C3%B3gico%20en%20el%20ser%20humano)

[pedagogico-](https://conservatoriodeibague.edu.co/objetivos-y-politicas-institucionales/modelo-pedagogico-dialogante#:~:text=PRINCIPIOS%20DE%20LA%20PEDAGOG%C3%8DA%20DIALOGANTE%2C%20SEG%C3%9AN%20DE%20ZUBIR%C3%8DA&text=La%20educaci%C3%B3n%20debe%20abordar%20las,praxiol%C3%B3gico%20en%20el%20ser%20humano)

[dialogante#:~:text=PRINCIPIOS%20DE%20LA%20PEDAGOG%C3%8DA%20DIALO](https://conservatoriodeibague.edu.co/objetivos-y-politicas-institucionales/modelo-pedagogico-dialogante#:~:text=PRINCIPIOS%20DE%20LA%20PEDAGOG%C3%8DA%20DIALOGANTE%2C%20SEG%C3%9AN%20DE%20ZUBIR%C3%8DA&text=La%20educaci%C3%B3n%20debe%20abordar%20las,praxiol%C3%B3gico%20en%20el%20ser%20humano)

[GANTE%2C%20SEG%C3%9AN%20DE%20ZUBIR%C3%8DA&text=La%20educaci](https://conservatoriodeibague.edu.co/objetivos-y-politicas-institucionales/modelo-pedagogico-dialogante#:~:text=PRINCIPIOS%20DE%20LA%20PEDAGOG%C3%8DA%20DIALOGANTE%2C%20SEG%C3%9AN%20DE%20ZUBIR%C3%8DA&text=La%20educaci%C3%B3n%20debe%20abordar%20las,praxiol%C3%B3gico%20en%20el%20ser%20humano)

[%C3%B3n%20debe%20abordar%20las,praxiol%C3%B3gico%20en%20el%20ser%20h](https://conservatoriodeibague.edu.co/objetivos-y-politicas-institucionales/modelo-pedagogico-dialogante#:~:text=PRINCIPIOS%20DE%20LA%20PEDAGOG%C3%8DA%20DIALOGANTE%2C%20SEG%C3%9AN%20DE%20ZUBIR%C3%8DA&text=La%20educaci%C3%B3n%20debe%20abordar%20las,praxiol%C3%B3gico%20en%20el%20ser%20humano)

[umano.](https://conservatoriodeibague.edu.co/objetivos-y-politicas-institucionales/modelo-pedagogico-dialogante#:~:text=PRINCIPIOS%20DE%20LA%20PEDAGOG%C3%8DA%20DIALOGANTE%2C%20SEG%C3%9AN%20DE%20ZUBIR%C3%8DA&text=La%20educaci%C3%B3n%20debe%20abordar%20las,praxiol%C3%B3gico%20en%20el%20ser%20humano)

Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia de la UNAM. (2023). *El punto en el plano cartesiano*. <https://alianza.bunam.unam.mx/cch/el-punto-en-el-plano-cartesiano/>

Constitución Política de Colombia. (1991). *Artículo 67*. <https://www.cijc.org/es/NuestrasConstituciones/COLOMBIA-Constitucion.pdf>

Díaz Lozano, M. E., Haye, E. E., Montenegro, F., & Córdoba, L. M. (2015). Dificultades de los alumnos para articular representaciones gráficas y algebraicas de funciones lineales y cuadráticas. *Unión - Revista Iberoamericana de Educación Matemática*, 11(41).

Desmos. (2024). *Calculadora gráfica*. <https://www.desmos.com/calculator?lang=es>

Guerrero. (2020). *Ecuación y función lineal*. <https://www.webcolegios.com/file/02bfa9.pdf>

Herrera López, H., & Moreno Beltrán, R. (2023). Aplicación del ABP y m-learning como estrategias para el aprendizaje de la función lineal en el bachillerato. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 13(26).

Función Lineal. (s.f.) *Pendientes y ordenada al origen*. <http://funcionlinealalgebralau.blogspot.com/p/pendiente-y-ordenada-al-origen.html>

Ley 115. (1994). *Ley General de Educación*. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma_pdf.php?i=292

López Jaimes, A. (2022). *Diseño de una Estrategia Pedagógica Mediada por Herramientas Tecnológicas para Fortalecer el Tema de Potenciación con Alumnos del*

Grado 6-2 de la Institución Educativa Maiporé, Sede A, Jornada de la Tarde de Bucaramanga.

Martínez. (2024) *Uso de la Tecnología Digital en la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas: Una Perspectiva de la Práctica en el Aula.*
https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2665-02662024000200027

Mayorga y Madrid. (2010). *Modelos didácticos y Estrategias de enseñanza en el Espacio Europeo de Educación Superior.*
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3221568.pdf>

Mena Romaña, A. L., & Henao Restrepo, F. (2019). *Enseñanza y aprendizaje de la función lineal: un estudio desde la teoría modos de pensamiento.*

Mora. (2003). *Estrategias para el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas.* https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-97922003000200002

Moreno. (2011). *Dificultades de aprendizaje en matemática.*
https://xiii.ciaemredumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/2901/119
9

Matemovil. (2022). *Función lineal, ejercicios resueltos.*
<https://matemovil.com/funcion-lineal-ejercicios-resueltos/>

Mathway. (2024). *Calculadora gráfica.* <https://www.mathway.com/es/Graph>

Mintic. (2021). *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).*
<https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC>

Nodo Universitario de la Universidad de Guanajuato. (2016). *Pendiente-ordenada al origen*. https://oa.ugto.mx/oa/oa-enmsir-0000001/pendienteordenada_al_origen.html

Pérez (2024) *Uso de la Tecnología en la enseñanza de las matemáticas en educación básica: Análisis Bibliométrico y revisión literaria*. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672024000200804

Quintero Muñoz, C. (2019). Proyecto de aula que contribuye a la enseñanza de la función lineal y afín, por medio del aula invertida. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77158>

Rae. (2022). *Cómo detectar la discalculia*. <https://childmind.org/es/articulo/como-detectar-la-discalculia/>

Ramírez. (2020). *Guía N°4*. <https://www.webcolegios.com/file/7c534d.pdf>

Reinoso Flórez, L. (2021). Objeto virtual de aprendizaje para la enseñanza de las funciones lineales basada en la enseñanza para la comprensión. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/80596>

Segura Herrera, G. (2024). *Conocimiento especializado sobre la función lineal de un profesor de matemáticas en formación*

Salazar Leal, N. (2018). *Secuencia didáctica centrada en la función lineal para fortalecer la competencia comunicación*

Sánchez. (2014). *Relaciones equivalentes a la pendiente de una recta*. <https://www.geogebra.org/m/NWv6tz3p>

Symbolab. (2024). *Calculadora de funciones y recta*. <https://es.symbolab.com/solver/functions-line-calculator>

Tekman. (2021). *Modelos pedagógicos: Qué son y cuáles son los fundamentales en educación*. <https://www.tekmaneducation.com/modelos-pedagogicos-en-educacion/>

WordPress. (2012). *Matemáticas* 4. <https://matematicas4univia.wordpress.com/wp-content/uploads/2012/03/diagramas.jpg>

DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES LINEALES