



UNAE

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación Básica

Itinerario Académico en: Pedagogía de la Matemática

**ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL
MEDIANTE GEOGEBRA EN 10MO AÑO DE EGB DE LA
UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO DE LA CIUDAD DE
AZOGUES**

Trabajo de titulación previo a la
obtención del título de licenciatura en
Educación Básica itinerario pedagogía
de la matemática.

Autor:

Fabián Leandro Fernández Puma

CI:0107038960

Tutor:

Msc. Carlos Gonzalo Morales Figueroa

CI:0103687323

Azogues-Ecuador

27-febrero-2019



Resumen:

El presente trabajo de investigación titulado, Enseñanza – Aprendizaje de la Función Lineal mediante GeoGebra en 10mo año de EGB de la Unidad Educativa Luis Cordero de la ciudad de Azogues, tiene como objetivo determinar el grado de influencia en la Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal mediante el diseño y aplicación de animaciones desarrolladas en el software GeoGebra, además de la evaluación de los logros de aprendizaje alcanzado de acuerdo a los estándares de aprendizaje. En la problemática se identificaron dificultades en el concepto de función lineal y sus representaciones (gráfica, tabular, algebraica). Además, el laboratorio y sala de cómputo son subutilizados. El trabajo se desarrolla mediante un enfoque cualitativo y bajo el diseño de investigación-acción, aplicando técnicas de recolección de información como entrevista semiestructurada, observación participante, grupo focal, prueba diagnóstica, formativa y sumativa. Los instrumentos utilizados fueron: diario de campo, guía de entrevista, guía de preguntas grupo focal y cuestionario de evaluación. Los resultados muestran una mejora en cuanto al alcance de logros de aprendizaje en el Criterio de Evaluación CE.M.4.3 con respecto al diagnóstico inicial, puesto que antes de la aplicación la mayoría de estudiantes se encontraba en un nivel de logro “No alcanzado”, es decir “No alcanza lo básico imprescindible”. Al terminar la aplicación la mayoría de estudiantes se encontró en un “Nivel de logro 2”, es decir, “Alcanza lo básico imprescindible y lo deseable”. Se concluye que mediante la aplicación de GeoGebra los estudiantes son protagonistas del desarrollo de su aprendizaje, Asimismo, el docente paso de ser el centro del aula a tener un papel de guía en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, puesto que, las actividades fueron aplicadas por medio del uso de guías a desarrollar mediante animaciones en GeoGebra.

Palabras claves: Enseñanza. Aprendizaje. Función Lineal. GeoGebra. TIC’s. Enseñanza Asistida por Ordenador.



Abstract:

This research work entitled, Teaching - Learning of Linear Function through implementing of GeoGebra in tenth "C" BGE, it has aims to determine the degree of influence in the teaching-learning of the linear function through the design and application of animations developed in GeoGebra and the evaluation of learning achievements achieved according to learning standards. In the problem were identified difficulties in the concept of linear function and its representations (graphical, tabular, algebraic). In addition, the laboratory and computer room are underutilized. The work is developed through a qualitative approach and under the action research design. In addition, the research used semi-structured interview, participant observation, focus group, diagnostic test, formative and summative. The instruments used were: field diary, interview guide, focus group question guide and evaluation questionnaire. The results show an improvement in the scope of learning achievements in the Evaluation Criterion CE.M.4.3 with respect to the initial diagnosis, since before the application the majority of students were at an achievement level "Not reached" , that is to say "It does not reach the essential basic". At the end of the application the majority of students found themselves in an "Achievement Level 2", that is, "Achieve the essential and desirable basics". It is concluded that through the application of animations in GeoGebra the students are protagonists of the development of their own learning. Also, the teacher went from being the center of the classroom to have a guiding role in the teaching-learning process, since the activities were applied through the use of guides that was developed through animations in GeoGebra.

Keywords: Teaching. Learning. Lineal Funtion, GeoGebra, ICT, Computer-Assisted Instruction



| | | |
|--------|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN | 13 |
| 1.1. | Problema de investigación | 15 |
| 1.2. | Pregunta de investigación | 18 |
| 1.3. | Justificación | 18 |
| 1.4. | Objetivos | 20 |
| 1.5. | Objetivo General..... | 20 |
| 1.6. | Objetivos específicos | 20 |
| 1.7. | Antecedentes | 21 |
| 2. | MARCO TEÓRICO..... | 25 |
| 1.1. | Enseñanza..... | 25 |
| 1.2. | Aprendizaje | 26 |
| 1.3. | Aprendizaje significativo | 26 |
| 1.4. | Constructivismo | 26 |
| 1.5. | Las TIC y las TAC | 27 |
| 2.5.1. | GeoGebra | 28 |
| 2.5.2. | GeoGebra en la Enseñanza-Aprendizaje de la matemática..... | 29 |
| 2.5.3. | Enseñanza Asistida por ordenador (EAO) | 30 |
| 2.5.4. | Clasificación de aplicaciones en la Enseñanza asistida por Ordenador | 31 |
| 2.5.5. | Recomendaciones para aplicar la Enseñanza Asistida por Ordenador | 31 |



| | | |
|--------|--|----|
| 2.6. | Función Lineal | 32 |
| 2.6.1. | Importancia del aprendizaje de la Función Lineal. | 33 |
| 2.6.2. | Representaciones de la Función Lineal..... | 33 |
| 2.6.3. | GeoGebra en la Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal..... | 35 |
| 2.6.4. | GeoGebra y el trabajo colaborativo | 35 |
| 2.7. | Estándares de Aprendizaje | 36 |
| 2.7.1. | Indicador de calidad educativa | 37 |
| 3. | METODOLOGÍA | 38 |
| 1.1. | Paradigma y Enfoque | 38 |
| 1.2. | Técnicas de recolección y análisis de la información | 40 |
| 1.3. | Instrumentos de recolección y análisis de la información..... | 41 |
| 4. | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 42 |
| 4.1. | Diagnostico | 42 |
| 4.2. | Indicadores esenciales de evaluación:..... | 43 |
| 4.3. | Ciclo 1 | 49 |
| 4.4. | Ciclo 2..... | 54 |
| 4.5. | Ciclo 3..... | 59 |
| 4.6. | Ciclo 4..... | 65 |
| 4.7. | Ciclo 5..... | 70 |
| 4.8. | Ciclo 6..... | 75 |



| | | |
|------|---|-----|
| 4.9. | Triangulación | 88 |
| 5. | PROPUESTA | 97 |
| 6. | CONCLUSIONES | 116 |
| 7. | REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 119 |
| 8. | ANEXOS..... | 124 |
| | Anexo 1: PUD Bloque 2 de Algebra y Funciones - Función Lineal..... | 125 |
| | Anexo 2: Planificación por destrezas con criterio de desempeño 1 | 128 |
| | Anexo 3: Planificación por destrezas con criterio de desempeño 2 | 131 |
| | Anexo 4: Planificación por destrezas con criterio de desempeño 3 | 134 |
| | Anexo 5 : Planificación por destrezas con criterio de desempeño 4 | 138 |
| | Anexo 6: Planificación por destrezas con criterio de desempeño 5 | 142 |
| | Anexo 7 : Planificación por destrezas con criterio de desempeño 6 | 145 |
| | Anexo 8: Prueba Diagnostica | 149 |
| | Anexo 9 : Oficio de petición de laboratorio de computo | 154 |
| | Anexo 10: Actividad 1 - ubicación de pares ordenados | 155 |
| | Anexo 11: Rubrica de evaluación | 156 |
| | Anexo 12 : Actividad 2 - Función Lineal y Función Afn..... | 157 |
| | Anexo 13: Actividad 3 - Pendiente | 158 |
| | Anexo 14: Actividad 4 - Ecuación de la recta | 159 |
| | Anexo 15: Actividad 5 - Problemas con función lineal. | 160 |



| | |
|--|-----|
| Anexo 16: Actividad 6 - Paralelas y perpendiculares. | 161 |
| Anexo 17: Evaluación sumativa..... | 162 |
| Anexo 18: Tarea 1 | 165 |
| Anexo 19: Tarea 2 | 166 |
| Anexo 20: Tarea 3 | 167 |
| Anexo 21: Tarea 4 | 168 |
| Anexo 22: Tarea 5 | 170 |
| Anexo 23: Tarea 6. | 171 |
| Anexo: 24 Guía de entrevista | 172 |
| Anexo 25: Guía de grupo focal. | 173 |
| Anexo 26: Diario de campo | 174 |
| Anexo 27: Fotografías de aplicación de las animaciones desarrolladas en GeoGebra | 175 |
| Anexo 28: Tareas y trabajos realizados | 181 |



Índice de tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Indicador de evaluación I.M.4.3.1 | 45 |
| Tabla 2 : Indicador de evaluación I.M.4.3.3 | 45 |
| Tabla 3: Indicador de evaluación I.M.4.3.3 | 46 |
| Tabla 4 : Criterio de Evaluación CE.M.4.3 | 47 |
| Tabla 5 : Diario de campo 1 | 51 |
| Tabla 6 : Diario de campo 2 | 56 |
| Tabla 7 : Diario de campo 3 | 62 |
| Tabla 8 : Diario de campo 4 | 68 |
| Tabla 9 : Diario de campo 5 | 72 |
| Tabla 10 : Diario de campo 6 | 78 |
| Tabla 11 : Criterio de Evaluación CE.M.4.3 | 85 |
| Tabla 12: Logros alcanzados entre el diagnóstico y evaluación sumativa por criterio | 85 |
| Tabla 13: Logros de aprendizaje entre evaluación diagnostica y evaluación sumativa por estudiante | 87 |
| Tabla 14 : Análisis ubicación de pares ordenados | 89 |
| Tabla 15 : Análisis función lineal. | 89 |
| Tabla 16 : Análisis pendiente. | 90 |
| Tabla 17 : Análisis ecuación de la recta. | 91 |
| Tabla 18 : Análisis problemas con función lineal | 92 |
| Tabla 19 : Análisis Paralelas y Perpendiculares | 93 |

Índice de Gráficos



| | |
|--|-----|
| Imagen 1 : animación 1- Ubicación de pares ordenados..... | 49 |
| Imagen 2 : Animación 2 – ubicaciones pares ordenados. | 51 |
| Imagen 3 : Animación 3 – Función Lineal y Función Afin. | 54 |
| Imagen 4 : Animación 4 – función lineal y función afin..... | 56 |
| Imagen 5 : Animación 6 – Pendiente | 60 |
| Imagen 6 : Animación 6 - Pendiente..... | 61 |
| Imagen 7 : Animación 7 – Ecuación de la recta. | 66 |
| Imagen 8 : Animación 8 – Ecuación de la recta | 67 |
| Imagen 9 : Animación 9: Problemas de función lineal | 71 |
| Imagen 10 : Animación 10 – Problemas de función lineal | 72 |
| Imagen 11 : Animación 11 – Paralelas y Perpendiculares | 76 |
| Imagen 12 : Animación 12 – Paralelas y Perpendiculares | 77 |
| Imagen 13 : Niveles de logro alcanzado en el criterio de evaluación CE.M.4.3 | 86 |
| Imagen 14 : Evaluación diagnostica Vs Evaluación sumativa y mejora en el Criterio de evaluación CE.M.4.3..... | 88 |
| Imagen 15 : Animación 1 – Propuesta función lineal | 99 |
| Imagen 16 : Animación 2 – Propuesta ubicación de pares ordenados. | 101 |
| Imagen 17 : Animación 3 – Propuesta función lineal | 102 |
| Imagen 18 : Animación 4 – Propuesta función lineal y función afín..... | 104 |
| Imagen 19 : Animación 5 – Propuesta Pendiente..... | 105 |
| Imagen 20 : Animación 6 – Propuesta Pendiente..... | 107 |
| Imagen 21 : Animación 7 : Propuesta ecuación de la recta..... | 108 |
| Imagen 22 : Animación 8 – Propuesta ecuación de la recta..... | 109 |



| | |
|---|-----|
| Imagen 23 : Animación 9 – Propuesta Problemas con función lineal..... | 111 |
| Imagen 24 : Animación 10 – Propuesta Problemas con función lineal..... | 112 |
| Imagen 25 : Animación 11 – Propuesta Paralelas y Perpendiculares | 113 |
| Imagen 26 : Animación 12 - Propuesta Paralelas y Perpendiculares | 115 |



Dedicatoria

Doy infinitas gracias y dedicó este trabajo,

A mis padres Norma Puma y Manuel Fernandez quienes siempre me han apoyado incondicionalmente en cada instante de mi vida. Gracias por todo Papá y Mamá, especialmente por creer en mí y brindarme un futuro mejor, aunque hemos pasado momentos duros como mi enfermedad siempre han estado brindándome su amor y cariño. Todo lo que hoy soy es gracias a ustedes, los quiero mucho.

A mis hermanos Ericka, Wilmer y Darwin con quienes he pasado momentos difíciles en nuestra niñez. Sin embargo, hemos sabido afrontarlos para seguir adelante. A Molly quien ha estado apoyando durante estos últimos 3 años. Asimismo, a mi tía Lourdes Puma y abuelita Mercedes Zhagui quienes han estado apoyándome desde que nací.



Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de estudiar y continuar superándome, además de brindarme la fortaleza y sabiduría para salir de las adversidades presentadas.

Agradezco a la Universidad Nacional de Educación por haberme acogido durante estos 5 años y permitirme cursar mis estudios para brindar una educación de calidad a mis futuros alumnos. Asimismo, quiero agradecer a mis padres, hermanos, familiares y a quienes día a día comparten su tiempo y me brindan su cariño.

De igual manera quiero agradecer a mi tutor de titulación, Msc. Carlos Morales por haberme guiado y brindado su ayuda para llevar a cabo mi trabajo de titulación. De igual manera, agradezco a Dr. Miguel Orozco, Msc. Germán Panamá Y Dr. Abdón Parí por las contribuciones realizadas para el desarrollo de mi trabajo de titulación

Agradezco también a los docentes que compartieron sus conocimientos y brindaron su apoyo durante la carrera especialmente a Msc. Javier Padilla, Dra. Maribel Sarmiento, Dr. Santiago Alonso, Msc. Catalina Mora, Dr. Mario Madroñero, PhD Graciela Ureas, Dr. Ricardo Pino, PhD Diego Cajas, PhD Ximena Castaño, Msc. Hugo Abril y Msc. Marco Vásquez.

Finalmente, quiero agradecer a todas aquellas personas, quienes de alguna u otra manera me ayudaron para llevar desarrollar mi trabajo de titulación.



1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es evidente el crecimiento e impacto de la tecnología en las actividades cotidianas del ser humano y la educación no es la excepción. Sin embargo, el reto más grande es el utilizar la tecnología como herramienta para proveer a los estudiantes con medios necesarios para el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Asimismo, esto requiere que los docentes deben estar preparados para el uso de la tecnología, puesto que, el rol del docente cambia y pasa “ de ser el experto y transmisor de conocimientos a mediador y facilitador del aprendizaje” (Guachun & Mora, 2019).

En este sentido, Guachun & Mora (2019), manifiesta que en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática el uso adecuado de la tecnología aporta un gran beneficio en el aula, ya que, permite vincular un modelo de carácter constructivista en la cual, el alumno es un ente activo que necesita construir sus conocimientos para poder comprenderlos y que no sean únicamente un aprendizaje a través de memorización de contenidos sino hacer hincapié en los procesos de razonamiento.

El Currículo Nacional 2016 indica que uno de los recursos que el docente puede emplear en el aula son las Tecnologías de la información y de la comunicación TIC's. Asimismo, el Currículo Nacional manifiesta que en el subnivel de Básica Superior los estudiantes emplearán las TIC's como calculadora científica, computadora y software como por ejemplo GeoGebra para resolver ecuaciones lineales o cuadráticas, graficar funciones etc.

Sin embargo, en el décimo año de EGB de la Unidad Educativa Luis Cordero los estudiantes presentan dificultades en el concepto de función lineal, así como en la identificación de sus características y representación de manera algebraica, tabular y en la resolución de problemas utilizando función lineal. En consecuencia, se genera dificultades en el estudio de otras funciones como es el caso de funciones cuadráticas, trigonométricas, logarítmicas, etc.



De igual manera, en la autoevaluación institucional del Proyecto Educativo Institucional (PEI), se expone que existe un “Deficiente aprovechamiento del Cuerpo Docente de las Tecnologías de Información y Comunicación” (p.22). Además, el laboratorio de cómputo y sala de audiovisuales son subutilizados. Por lo tanto, los docentes desarrollan sus clases sin hacer uso de recursos didácticos como TIC’s.

La pregunta de investigación planteado fue ¿Cómo mejorar la enseñanza – aprendizaje de la Función Lineal en estudiantes del Décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Luis Cordero de Azogues? Por lo tanto, para minimizar la problemática se procedió al desarrollo e implementación de animaciones para dinamizar e incorporar las TIC’s en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal mediante el uso de GeoGebra en el Décimo año “C” de la Unidad Educativa “Luis Cordero”.

La investigación se ha desarrollado mediante un enfoque cualitativo y bajo la metódica del diseño de investigación acción, puesto que se busca transformar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal. La recolección de información se desarrolló a través de técnicas e instrumentos de carácter cualitativo como son: observación participante a partir del diario de campo, entrevista semiestructurada al docente de décimo año de EGB y un grupo focal con los estudiantes. Además, se utilizó la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. Finalmente, se realizó un análisis cualitativo y se utilizó herramientas de carácter cuantitativo para evidenciar el impacto que tuvo GeoGebra en cuanto al alcance de logros de aprendizaje en el Criterio de evaluación CE.M.4.3



1.1. Problema de investigación

El Ministerio de Educación (2016), manifiesta en el Currículo Ecuatoriano 2016 la importancia de la Matemática para nuestra sociedad, por lo que su aprendizaje es uno de los pilares para la Educación General Básica obligatoria y el perfil de salida del Bachillerato ecuatoriano, puesto que la Matemática ofrece a los estudiantes la oportunidad de ser una persona justa, innovadora y solidaria.

La Matemática es la asignatura de mayor dificultad en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la EGB y BGU. El Instituto Nacional de Evaluación Educativa INEVAL, (2018) indica que “matemáticas parece ser la asignatura con resultados más bajos en Ecuador. Aunque la mayoría de los países de la región presentan resultados más débiles en matemáticas en comparación con otras áreas” (p.41)

El docente debe utilizar recursos didácticos, que ayuden a mejorar la práctica de la enseñanza– aprendizaje. El Currículo Nacional 2016 menciona que uno de los recursos que el docente puede emplear en su práctica son las Tecnologías de la información y de la comunicación TIC´s. Puesto que, “las tecnologías de la información y de la comunicación formarán parte del uso habitual como instrumento facilitador para el desarrollo del Currículo” (Ministerio de educación 2016, p.15).

Además, el Currículo Nacional 2016 establece que en el subnivel de Básica Superior los estudiantes emplearán las Tecnologías de la Información y Comunicación “TIC´s (calculadora científica, calculadora gráfica, computadora, software, applets, etc.) para resolver ecuaciones lineales o cuadráticas, graficar funciones reales, calcular volúmenes, calcular relaciones trigonométricas y resolver triángulos rectángulos, entre otros” (Ministerio de educación, 2016, p.878)



Sin embargo, durante el acompañamiento, experimentación y ayuda desarrollada en la Práctica Preprofesional de la asignatura de Matemática realizada desde el 29 de octubre de 2018 hasta el 14 de diciembre de 2018 y desde el 29 de abril hasta el 4 de julio del 2019 en el décimo año “C” en la Unidad Educativa “Luis Cordero”, se evidenció mediante una guía de análisis documental, guía de observación a clases y entrevistas aplicadas que:

Los estudiantes presentan dificultades en el concepto de Función Lineal, así como al momento de tabular, graficar y resolver problemas con expresiones algebraicas. Puesto que, la mayor parte presentaba problemas al obtener los valores de una función de manera tabular y representar los puntos en el plano cartesiano. Además, los estudiantes no establecen una relación entre la gráfica de una función en el plano cartesiano y los datos de una tabla o una expresión algebraica de una Función Lineal.

En consecuencia, se genera dificultades en el estudio de otras funciones como es el caso de Funciones Cuadráticas, Trigonómicas, Logarítmicas, etc. Asimismo, el subnivel de la Educación Básica Superior requiere que los estudiantes logren alcanzar todos estos temas para continuar en el Bachillerato como lo establece el Ministerio de educación (2019) en los “Estándares de Aprendizaje”, los cuales son las descripciones de los logros de aprendizaje esperados que constituyen referentes comunes que deben alcanzar los estudiantes a lo largo del periodo escolar.

En el criterio de evaluación E.M.4.3 propuesto para el Décimo año se establece que los estudiantes: definen funciones elementales, reconocen sus representaciones, propiedades, fórmulas algebraicas y resuelven problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales, en la resolución de problemas de la vida real. Sin embargo, durante la Práctica



Preprofesional esto no se ha evidenciado sobre todo con lo relacionado al tema de representaciones (tabular, gráfica y algebraica) de la Función Lineal.

Por lo tanto, se considera indispensable solventar estas dificultades presentadas en el Décimo año, puesto que en este año se concluye con el nivel de Básica Superior y a la vez, estos contenidos son la base para que los estudiantes no presenten dificultades en el Bachillerato y su carrera a futuro.

Además, en la autoevaluación institucional del Proyecto Educativo Institucional (PEI), en el literal 1.4 se manifiesta que existe un “Deficiente aprovechamiento del Cuerpo Docente de las Tecnologías de Información y Comunicación” (p.22). A pesar de que la institución cuenta con un laboratorio de cómputo y sala de audiovisuales, estos son subutilizados.

Por lo tanto, los docentes desarrollan sus clases sin hacer uso de recursos didácticos como TIC’s especialmente en la enseñanza de la Función Lineal, en consecuencia, las clases son de carácter magistral y no se llega a desarrollar un aprendizaje significativo. En este sentido, es necesario el uso de recursos que motiven y diviertan el proceso de enseñanza- aprendizaje. Por lo tanto, los docentes necesitan nuevas opciones de estrategias de enseñanza y constante actualización a nivel pedagógico y tecnológico.

Para esto las TIC’s son una alternativa que puede ayudar a la práctica docente, puesto que mediante el apoyo de estas herramientas se pueden generar recursos que motiven y diviertan el proceso de Enseñanza-Aprendizaje como es el caso del software GeoGebra. Entre las bondades que ofrece GeoGebra se encuentran la dinamización de contenidos, su facilidad de manejo e implementación en el aula. Además, permite reducir tiempos en el desarrollo de clases y la visualización de gráficas por medio de animaciones o simulaciones.



Por lo tanto, GeoGebra permite la dinamización de los contenidos de Función Lineal como es el caso de las representaciones de tipo verbal, tabular, gráfico, algebraica y en la resolución de problemas. Y de esta manera lograr un aprendizaje significativo de la Función Lineal. Además, los libros de Matemática del Ministerio de Educación plantan el uso de GeoGebra en sus actividades.

1.2. Pregunta de investigación

¿Cómo mejorar la enseñanza – aprendizaje de la Función Lineal en estudiantes del Décimo año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Luis Cordero de Azogues?

1.3. Justificación

Este proyecto surge a partir de la necesidad de brindar solución a aspectos relacionados con el reducido uso de recursos didácticos como son las TIC´s en el desarrollo de la práctica docente, laboratorio de cómputo y sala de audio visuales subutilizados.

En consecuencia, las clases son de carácter magistral en lo que respecta a la Enseñanza-Aprendizaje de la matemática y de manera específica en la Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal en los estudiantes de Decimo año de la Unidad Educativa “Luis Cordero” de la ciudad de Azogues. En vista de que la institución posee la infraestructura como un laboratorio de computo, se consideró que el presente proyecto puede aportar con una propuesta que permita a los estudiantes y docente involucrarse con el uso de las TIC´s.

En la actualidad es notorio el crecimiento e impacto de la tecnología en las actividades cotidianas del ser humano y entre ellas en el campo de la educación, el mismo que tiene como reto el desafío de utilizar la tecnología como herramienta para proveer a los estudiantes medios necesarios para el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Asimismo, esto requiere que los docentes deben estar preparados para el uso de la tecnología.



Por tal razón, se hace necesario utilizar y desarrollar herramientas que permitan motivar, y que los estudiantes construyan su propio aprendizaje por medio de la interacción con herramientas tecnológicas, y de esta manera romper con paradigmas, metodologías de carácter tradicional, y a su vez el estudiante pueda desarrollar autonomía y sobre todo que participe de forma activa en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Por tal motivo, se necesita aprovechar herramientas tecnológicas como el software GeoGebra, para explorar formas de representación que acerquen a los estudiantes a conceptos de maneras diversas y adquieran un aprendizaje significativo.

GeoGebra es un software de geometría dinámica que permite operaciones algebraicas y numéricas. Además, GeoGebra posee características y atributos que permiten fortalecer capacidades matemáticas, Luis, Rodriguez, & Ligan (2018) menciona las siguientes: constructividad, navegabilidad, Interactividad, calidad de contenidos e interfaz. Todas estas características hacen que GeoGebra sea una herramienta óptima para el desarrollo de recursos que permitan motivar y divertir el proceso de Enseñanza-Aprendizaje.

Este proyecto pretende brindar a los estudiantes recursos desarrollados en el software GeoGebra que permitan facilitar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje y desarrollar un aprendizaje significativo. Además, brindar al docente una nueva forma de desarrollar las clases mediante el uso de recursos TIC's. De igual manera, el proyecto es viable debido a que se cuenta con el apoyo tanto de docentes del nivel de Básica Superior como de docentes de la UNAE que guiarán el proceso de desarrollo del proyecto. Los recursos financieros necesarios para el proyecto no son excesivos por lo tanto pueden ser cubiertos por los encargados del desarrollo del proyecto.



1.4. Objetivos

1.5. Objetivo General

- ❖ Determinar el grado de influencia del software GeoGebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal en el Décimo año de la Unidad Educativa “Luis Cordero de la Ciudad de Azogues”

1.6. Objetivos específicos

- ❖ Diagnosticar conocimientos previos de Función Lineal que tienen los estudiantes del Décimo año.
- ❖ Fundamentar teóricamente las categorías de investigación referentes al proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal.
- ❖ Diseñar animaciones mediante GeoGebra para la enseñanza – aprendizaje de Función Lineal
- ❖ Aplicar las animaciones diseñadas en GeoGebra para la Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal.
- ❖ Evaluar los logros de aprendizaje alcanzado mediante el uso de GeoGebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal, de acuerdo a los Estándares de Aprendizaje



1.7. Antecedentes

En el presente punto se presentará literatura y estudios relacionados con la Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal, así como resultados obtenidos mediante el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación, pero de manera específica a través del uso del software GeoGebra.

Es por ello, que Hildebrando (2012), en su proyecto de investigación “Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la Enseñanza-Aprendizaje del concepto de Función Lineal en el grado noveno mediada en las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el Colegio Marymount grupo 9° B del municipio de Medellín”. Por medio del uso de las TIC’s se busca facilitar la comprensión del concepto de Función Lineal enfatizándose en la resolución de ejercicios y problemas, a su vez se pretende fortalecer las competencias de interpretación argumentación y proposición.

Además, la investigación concluye que el uso de la TIC’s brinda a los estudiantes diversidad de opciones para comprender e indagar de manera fácil conceptos como la Función Lineal, en comparación con la metodología tradicional, la cual presenta conceptos muy abstractos y difíciles de entender. Por tal razón, las TIC’s como el caso del software GeoGebra deben ser aprovechadas al máximo por los docentes, debido a que mejoran la práctica docente y aumentan la motivación de los estudiantes, sobre todo en lo que respecta a resolución de problemas.

Así mismo, Tamayo (2013), en su artículo “Implicaciones didácticas de GeoGebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes de secundaria” desarrollado en un enfoque de carácter cualitativo presenta resultados referentes a la evaluación del software GeoGebra y determina implicaciones en la Enseñanza-Aprendizaje de Matemáticas, pero haciendo énfasis en el tema de funciones mediante el uso de recursos desarrollados en GeoGebra.



Inclusive, en los resultados obtenidos destacan las fortalezas que brinda la aplicación de recursos desarrollados en GeoGebra. Entre las bondades que ofrece la aplicación son la posibilidad de generar conflicto cognitivo, es decir, los estudiantes contrastan sus conocimientos previos con nuevos conocimientos mediante la experimentación y manipulación de objetos desarrollados en GeoGebra.

Además, GeoGebra ofrece precisión en la elaboración de gráficas y motiva mediante la interacción entre los estudiantes. Sobre todo, estos recursos sirven de apoyo y ayudan a complementar la comprensión de los temas tratados. Así mismo, permite que las clases sean productivas y aplicar los conocimientos revisados en la teoría hacia la práctica.

De igual manera Tamayo (2013), sostiene que mediante el uso de GeoGebra los estudiantes pueden analizar funciones de manera interactiva el comportamiento, simetría, tendencia, cortes con ejes, y límites. En este sentido, GeoGebra permite observar y experimentar el comportamiento de una Función Lineal de manera interactiva, sobre todo, motivar a los estudiantes a formar parte del proceso de enseñanza- aprendizaje.

En Ecuador Calderón (2017), en su investigación “logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante secuencia didáctica con el apoyo del GeoGebra”. Utilizando un enfoque mixto y un diseño cuasi experimental, “combina el uso de las TIC, específicamente el software GeoGebra con una serie ordenada de actividades relacionadas entre sí denominada secuencia didáctica” (p.2).

Los resultados de la investigación muestran que los logros de aprendizaje de la Función Lineal y Cuadrática mediante el uso del Software GeoGebra mejoraron considerablemente, así mismo, se generó un ambiente de aprendizaje agradable para el desarrollo de aprendizajes y se optimizó los tiempos de desarrollo de destrezas. Además, a través de la bibliografía recogida en esta



investigación se destaca el uso de una secuencia didáctica como una sucesión planificada de actividades que permiten alcanzar logros de aprendizaje.

Además, Grisales (2018) sostiene que el desarrollo de recursos mediante el uso de las TIC's permite que los estudiantes establezcan las relaciones de un objeto matemático y sus propiedades. Por ejemplo, en la enseñanza de la Función Lineal y operaciones, mediante la aplicación de recursos se puede visualizar el concepto de función y al mismo tiempo de manera dinámica se puede manipular el objeto y experimentar el comportamiento del mismo y de esta manera el estudiante pueda entender los aspectos algebraicos que provocan un cambio en la conducta del objeto de estudio asociado a función.

En el estudio, "Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas", estudio desarrollado por Grisales (2018), se manifiesta que el uso de recursos TIC's en la enseñanza de la Matemática influye de manera positiva en los estudiantes. De igual manera, sostiene que para que exista un aprendizaje significativo mediante el uso de recursos TIC's se debería declamar en el currículo competencias de carácter tecnológico y comunicativa tanto a docentes como a estudiantes y no únicamente en los estudiantes.

Con respecto a la integración de TIC's en el aula Lucía (2011), en su artículo "Didáctica de las funciones lineales y cuadráticas asistida con computadora", cuyo propósito fue diseñar una estrategia de Enseñanza-Aprendizaje para el área de Matemática haciendo uso de la tecnología. Los resultados obtenidos muestran que la didáctica de la enseñanza de la matemática asistida por computadora como una metodología efectiva en la enseñanza de la matemática mediante el uso de TIC's.

Puesto que, uno de los desafíos para la educación en el siglo XXI no hace referencia solo a toda la dotación tecnológica en las instituciones, sino a la innovación pedagógica que aplica el



docente para que las tecnologías se integren de manera productiva en las aulas y no se usen únicamente para la reproducción de métodos tradicionales. Por lo tanto, esta metodología es la idónea para integrar la herramienta GeoGebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal que se propone en esta investigación.

Gallo (2013), en su trabajo “Resolución de problemas con la Función Lineal a través de una secuencia didáctica utilizando el programa GeoGebra con el fin de contribuir con el aprendizaje en los estudiantes del grado noveno de la I.E.D Codema”, en esta investigación se plantea una propuesta de secuencia didáctica para fortalecer la resolución de problemas de Función Lineal mediante el método de Pólya a través del uso de GeoGebra.

Los resultados obtenidos indican que mediante la aplicación de la secuencia didáctica los estudiantes lograron plantear problemas, replantearlos, distinguir datos. Además, en la investigación se hace referencia a las dificultades que presentan los estudiantes con respecto a las representaciones semióticas de una Función Lineal (verbal, gráfico, tabular y algebraica). Por lo expuesto, se destaca el potencial de GeoGebra en lo que respecta al desarrollo de las representaciones de Función Lineal y sobre todo en la resolución de problemas por medio del método de Pólya. Los aportes expuestos ayudaran a solventar la problemática expuesta en la presente investigación.



2. MARCOTEÓRICO

En el presente proyecto se abordará acerca del uso del Software GeoGebra y la relación que tiene con el proceso de enseñanza, aprendizaje y el aprendizaje significativo de la Función Lineal. Además, de otros aspectos relevantes vinculados con este tópico. Para esto se va a tomar como punto de partida la concepción de enseñanza, aprendizaje y el aprendizaje significativo desde la didáctica.

Costică (2014), manifiesta que “la didáctica estudia la relación y la interacción entre el profesor y el alumno en el proceso de enseñanza – aprendizaje” (como se citó en Abreu, Rhea, Arciniegas, & Rosero, 2018, p.79). Desde la perspectiva de la didáctica existe un vínculo directo entre enseñanza y aprendizaje, puesto que al hablar de enseñanza implica hablar de aprendizaje, debido a que todo proceso de enseñanza crea un aprendizaje.

1.1. Enseñanza

Por enseñanza se entiende a la labor del “docente en el proceso de dirección, organización, orientación y control del aprendizaje de los alumnos, lo cual puede incluir al autoaprendizaje, como forma de autodirección y autocontrol de ese proceso”(Soto, 2012,p.10). En palabras de Gallo (2013), se concibe a la enseñanza como “la transmisión de conocimientos, ideas, experiencias habilidades o hábitos a una persona que no los tiene. Se lleva a cabo teniendo en cuenta un conjunto de elementos como docentes que son los facilitadores, estudiantes que son el objeto del conocimiento, el entorno en el cual se desarrolla el proceso” (p.38).

En este sentido, la enseñanza se concibe como un proceso de transmisión de conocimiento, este proceso es mediado por el docente, puesto que es quien debe estimular y sobre todo motivar al estudiante mediante experiencias de aprendizaje, estrategias y recursos que propicien tanto la



adquisición de conocimientos como el desarrollo de habilidades que permitan un autoaprendizaje y que toda la información transmitida tenga un significado para él.

1.2. Aprendizaje

Con respecto a la categoría aprendizaje Gallo (2013), manifiesta que “aprendizaje es el proceso en el cual el estudiante con orientación del docente a través de una situación didáctica desenvuelve las habilidades y capacidades para apropiarse de conocimientos” (p.38). En este sentido, al igual que la enseñanza el aprendizaje es un proceso de carácter constructivo, en el que mediante actividades propuestas, el alumno a partir de sus conocimientos previos adquiere nuevo conocimiento, este conocimiento deber ser significativo.

1.3. Aprendizaje significativo

Ortiz (2015), expone que en el aprendizaje significativo “el sujeto relaciona las ideas nuevas que recibe con aquellas que ya tenía previamente, de cuya combinación surge una significación única y personal. Este proceso se realiza mediante la combinación de tres aspectos esenciales: lógicos, cognitivos y afectivos” (p.7). Por su parte (Huayta, 2015), menciona que en “el aprendizaje significativo el estudiante hace de constructor de su propio conocimiento y establece una relación entre los concepto a ser aprendidos y les da un sentido en función de la estructura conceptual que ya conoce”.(p.8)

A partir de lo expuesto, se puede manifestar que el aprendizaje significativo es un proceso en el estudiante recibe información, la establece y contrasta con los conocimientos y experiencias que ya tenía anteriormente para de esta manera generar uno nuevo con un significado único y personal.

1.4. Constructivismo

El constructivismo es un modelo pedagógico que hace referencia a la construcción de aprendizajes a partir de conocimientos previos Requena (2008) expone que:

El constructivismo difiere con otros puntos de vista, en los que el aprendizaje se forja a través del paso de información entre personas (maestro-alumno), en este caso construir no es lo importante, sino recibir. En el constructivismo el aprendizaje es activo, no pasivo. Una suposición básica es que las personas aprenden cuándo pueden controlar su aprendizaje y están al corriente del control que poseen. (p.3)

En este modelo pedagógico el proceso de enseñanza se manifiesta como un proceso de carácter dinámico, y de interacción entre maestro-alumno. Además, es un proceso de construcción operado por el alumno, puesto que el conocimiento se construirá a partir de la experiencia previa del alumno.

1.5. Las TIC y las TAC

Los avances tecnológicos han generado una revolución en la educación, puesto que “han mejorado los procesos de enseñanza aprendizaje y han convertido al estudiante en el verdadero protagonista de todo el proceso”(Moreno & Trigo, 2017, p.90). La tecnología en el campo de la educación se conoce como “Las Tecnologías de la Información y Comunicación” (TIC’s).

El disponer de innumerable cantidad de ellas, implica un gran trabajo para los docentes elegir e implementarlas de forma eficaz para que contribuyan al proceso de enseñanza aprendizaje, puesto que “no es suficiente ya con retener información, sino que es necesario estimular la capacidad de reformular la realidad, aportando soluciones creativas e innovadoras a los problemas ...” (Moreno & Trigo, 2017, p.90).

En este sentido, es necesario entablar una relación entre tecnología y conocimiento adquirido a través del uso de TIC’s. Para ello, Moreno & Trigo (2017) proponen como alternativa el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC), las cuales “se hallan destinadas a un



uso más formativo y global de los medios técnicos, que permita tanto al estudiante como al docente enriquecer su experiencia y favorecer una visión más completa y activa del aprendizaje” (p.91).

Puesto que, las TAC buscan cambiar la metodología respecto al uso de la tecnología y de manera específica las TIC’s. Sin embargo, el propósito no es “asegurar el dominio de herramientas informáticas sino, más bien, para conocer y explorar los posibles usos didácticos que las TIC tienen en la enseñanza y la docencia para ponerlas al servicio del aprendizaje” (Moreno & Trigo, 2017, p.90).

En este sentido, las TAC “son producto del uso de las TIC, con el propósito de aprender de una forma efectiva, a través de dinámicas y prácticas formativas sustentadas en los usos didácticos de la tecnología digital” (Valarezo & Santos, 2019, p.183). Es decir, permiten darle un uso o sentido a la tecnología y no centrarse únicamente en el manejo y dominio de una serie de herramientas informáticas.

Por lo tanto, se denomina al computador como una TIC, mientras que el GeoGebra como una TAC. Es decir, en el proceso de enseñanza el GeoGebra debe ser considerado como un medio para alcanzar un aprendizaje y no centrarse en la enseñanza del uso de la herramienta como tal.

2.5.1. GeoGebra

El instituto Internacional GeoGebra & GeoGebra GmbHc (2013), manifiesta que GeoGebra es un software de matemáticas para todo nivel educativo. En el cual, se integran de manera dinámica geometría, álgebra, estadística y cálculo en registros gráficos, de análisis y de organización en hojas de cálculo. Además, existe una comunidad en la que millones de seguidores de GeoGebra comparten, adoptan y desarrollan aplicaciones en GeoGebra. Además, GeoGebra es un software que “permite abordar temáticas a través de la experimentación y la manipulación facilitando la



realización de construcciones, modificaciones para deducir resultados y propiedades a partir de la observación directa” (Orozco, 2018, p. 23).

Asimismo, el software GeoGebra tiene integrado 3 tipos de vistas: gráfica, numérica, algebraica, además de una vista en hoja de cálculo. Por esta característica GeoGebra “permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo” (Aguilar, 2015, p. 30).

2.5.2. GeoGebra en la Enseñanza-Aprendizaje de la matemática

Barahona, Barrera, Vaca, & Hidalgo (2015), indican que el proceso de aprendizaje es más eficiente al integrar tecnologías informáticas que apoyen el aprendizaje mediante procesos visuales del análisis matemático. Puesto que, este tipo de tecnologías permiten hacer la diferencia ante la manera tradicional de enseñar matemática, la cual se rige a procesos matemáticos repetitivos, la resolución de ejercicios y problemas que se encuentran descontextualizados con actividades de la vida cotidiana.

La integración de GeoGebra en el aula permite dinamizar los contenidos y hacer más atractivo el proceso de enseñanza aprendizaje. Puesto que, GeoGebra “facilita procesos de abstracción para mostrar cómo se construye una relación entre un modelo geométrico y un modelo algebraico de una situación de la vida real” (Barahona, Barrera, & Vaca, 2015, p.3), y de esta manera permite representar de manera visual la solución de un determinado problema.

GeoGebra al modelar cálculos algebraicos y geométricos permite que los alumnos piensen matemáticamente, y de esta manera aumenten su nivel de comprensión y sean capaces de resolver situaciones de la vida cotidiana. Además, “GeoGebra demuestra que brinda posibilidades a los estudiantes en el desarrollo de la intuición a través de la visualización de los procesos matemáticos,



permitiendo a los estudiantes explorar una variedad de tipos de funciones a través de conexiones entre las representaciones simbólicas y visuales” (Barahona, Barrera, & Vaca, 2015, p.123).

2.5.3. Enseñanza Asistida por ordenador (EAO)

“En la época actual la tecnológica ha pasado a ser de un lujo a una necesidad en donde la sociedad depende mucho de ella para poder existir como tal”.(Arias & Liceo, 2013, p.2). La tecnología está inmersa en casi todas nuestras actividades diarias y el campo educativo no es la excepción. En el campo educativo la tecnología ofrece nuevas y mejores formas de que el estudiante aprenda, en las cuales se destacan las TIC’s.

Sin embargo, Arias & Leiva (2013) menciona que la línea que existente entre utilizar las TIC’s como medio y como fin es muy estrecha, puesto que, al implementar un software como GeoGebra para exponer lecciones matemáticas, la mayor parte de docentes terminan enseñando a sus estudiantes a utilizar GeoGebra (sus funciones, sus herramientas, cómo realizar construcciones, etc.) en vez de utilizarlo como una herramienta para el alcance y desarrollo de un logro, objetivo o destreza en el estudiante.

En este sentido, Sanguano (2013) menciona que existe la necesidad de cambiar los modelos tradicionales de enseñanza, como el marcador y el pizarrón que aún se conservan, pero que se les puede sacar provecho al sumarles los beneficios de las nuevas tecnologías, como el uso del computador que sirve para desarrollar experiencias de aprendizaje significativo. Por lo tanto, como docentes debemos promover el uso de software como medio de apoyo para que el proceso de Enseñanza-Aprendizaje sea novedoso e innovador. Para ello se encuentra la enseñanza asistida por ordenador (EAO).

Según, Rodríguez, Gamboa, Rodríguez, & Alfonso (2016) basándose en ideas de Paz, B. y otros, manifiesta que la Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO) es una “estrategia de Enseñanza-



Aprendizaje por la cual interactúan dos o más sujetos para construir aprendizaje, a través de discusión, reflexión y toma de decisión, proceso en el cual los recursos informáticos actúan como mediadores” (p.64).

2.5.4. Clasificación de aplicaciones en la Enseñanza asistida por Ordenador

Huayta (2015), menciona que la enseñanza asistida por ordenador, permite dar al computador un uso pedagógico y un sentido en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, esta puede ser aplicada mediante software de simulación, tutoriales y ejercitadores.

Un aplicativo de tipo simulador es un software (aplicación) que representa fenómenos del mundo real, un aplicativo de tipo ejercitador es una aplicación que se utiliza para reforzar conocimientos y hechos analizados en una clase expositiva, dicho refuerzo viene dado en forma de ejercicios. Finalmente, un aplicativo de tipo tutorial es un software que se encarga de todo el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Por lo tanto, se puede asociar a un aplicativo de tipo simulador como un insumo para el proceso de enseñanza, mientras que un ejercitador es un recurso que apoya en el proceso de aprendizaje.

2.5.5. Recomendaciones para aplicar la Enseñanza Asistida por Ordenador

Arias & Leiva (2013), menciona algunos aspectos a considerar para realizar una clase asistida por ordenador:

- Preparar con anticipación la lección: una clase asistida por ordenador requiere de considerable planificación. Por esta razón, es pertinente contar con el tiempo necesario para planificar e incluso para realizar correcciones, puesto que una aplicación, recurso o animación desarrollada podría generar un resultado contradictorio al esperado, ya que podría confundir al estudiante.

- Realizar una guía de trabajo con las indicaciones a seguir mediante preguntas que se desee que el estudiante responda: El propósito es guiar al estudiante por el camino que le permita descubrir su conocimiento, es decir, el docente es un mediador.
- La actividad debe ser sencilla: se debe crear una actividad (animación) en la que el estudiante no necesite tener conocimientos acerca de GeoGebra para lograr su conocimiento, es decir, la opción más básica será la de mover, arrastrar o ingresar datos.
- GeoGebra es un medio, mas no un fin
- Revisar con anterioridad las computadoras de la institución tengan los programas o herramientas necesarias y solicitar permiso para usarlas: si no se puede utilizar un laboratorio como alternativa se podría planificar una lección asistida con GeoGebra en una sola máquina.

2.6. Función Lineal

Zill & Dewar (2012), menciona que una Función Lineal es aquella que posee la forma $f(x) = ax + b$, en la que $a \neq 0$ y b son constantes, donde a representa a la pendiente y b al punto de corte con eje. La función $y = ax + b$, es una línea recta y el dominio es el conjunto de los números reales $(-\infty, \infty)$. Por su parte, Awokowski & Jeffery (2008) sostiene que una Función es Lineal si función $f(x) = ax + b$, en donde el valor de x es cualquier número real, mientras que a y b son constantes.

En el libro de Matemática de Décimo año de EGB se expone que una Función Lineal es “aquella cuya expresión algebraica es de la forma $f(x) = mx$, siendo m un número real diferente de 0” (Ministerio de educación ,2016, p. 54). Asimismo, su gráfica es una recta que pasa por el origen



(0,0), y el valor de m es una constante de proporcionalidad del cual depende si la función es creciente o decreciente. Su dominio y rango corresponden al conjunto de los números reales \mathbb{R} .

Además, se hace referencia a dos tipos de funciones: función afín y constante. La función afín “es aquella cuya expresión algebraica es de la forma $f(x) = mx + b$, siendo m y b números reales distintos de 0” (Ministerio de educación ,2016, p. 54), la diferencia que existe con la Función Lineal es que su gráfica es una recta que pasa por el punto $(0, b)$, es decir, es un desplazamiento vertical de la Función Lineal sobre el eje “ y ”, el cual depende del valor de “ b ”, puesto que si “ $b > 0$ ” el desplazamiento es hacia arriba y si “ $b < 0$ ” el desplazamiento es hacia abajo.

2.6.1. Importancia del aprendizaje de la Función Lineal.

El estudio de la Función Lineal es de vital importancia para resolver situaciones de nuestra vida diaria, puesto que “las funciones y sus gráficas permiten comunicar información de modo preciso y sencillo; constituyen importantes herramientas mediante las cuales es posible modelar e interpretar diversas situaciones de la ciencia, la medicina y la ingeniería, entre otras áreas del conocimiento” (Ministerio de educación, 2016, p. 44).

Por su parte, Guillaume (2016) considera que el concepto de Función Lineal es uno de los más importantes en la Matemática y su estudio es de vital importancia para el aprendizaje de áreas como el cálculo, física, química, etc. Además, el estudio de la Función Lineal permite la comprensión de otros tipos de función no lineal. Pero la característica principal del estudio de Función Lineal es la de modelar situaciones de la vida real.

2.6.2. Representaciones de la Función Lineal

Guillaume (2016), manifiesta que es de vital importancia que el estudiante identifique la diferencia que existe entre los conceptos de función lineal y sus representaciones del concepto de Función Lineal, es decir, que los estudiantes se han apropiado o asimilado el concepto de Función



Lineal cuando los estudiantes han alcanzado la habilidad de moverse entre las diferentes representaciones. Puesto que, “a los estudiantes las representaciones semióticas del concepto matemático de Función Lineal se les han presentado de forma desordenada generando problemas de comprensión de dicho concepto; razón por la que el estudiante ve diferentes objetos matemáticos donde solo hay uno”.

Es decir, una función línea al ser representada de manera tabular, gráfica y algebraica se está hablando del mismo objeto, pero en diferente representación. Por lo tanto, es pertinente trabajar el paso de una representación a otra. Para esto GeoGebra es una herramienta que permite apreciar este tipo de cambios, ya que al mover o cambiar un parámetro en la vista gráfica de GeoGebra este cambia automáticamente y permite apreciar el comportamiento en su vista algebraica y tabular.

Por su parte, Cardozo & Espinel (2018) basándose en ideas de Duval menciona que es de vital importancia comprender que un objeto matemático no puede ser accesible mediante la percepción, y “las representaciones semióticas son el único medio de acceso a los objetos matemáticos, por lo que se concluye que se incluyan distintos registros de representación y su articulación, para lograr el desarrollo del pensamiento matemático y en particular la comprensión de un objeto matemático determinado, como es la Función Lineal.”(p.43).

Gallo (2013), expone 4 representaciones de la Función Lineal: Verbal, tabular, gráfica y simbólica. La representación verbal hace referencia a enunciados que pueden ser verbales o escritos. En la representación tabular se identifican las variables dependiente e independiente, las cuales son representadas en el eje de coordenadas del plano cartesiano, en donde el eje horizontal hace referencia a la variable independiente mientras que la que el eje vertical a la variable dependiente. En la representación gráfica se muestra una recta, en donde su inclinación depende del valor de la pendiente, puesto que, si es positiva la gráfica es creciente, en cambio si es negativa



la recta es decreciente. Además, cuando la pendiente es igual a cero la recta es paralela al eje horizontal, es decir, es una función constante, y cuando la recta es paralela al eje vertical la pendiente no está definida. Y de manera algebraica se encuentra compuesta por una ecuación de dos variables.

En este sentido, GeoGebra mediante sus vista gráfica, algebraica y simbólica permite que los estudiantes puedan moverse y desplazarse de una representación a otra, puesto que, GeoGebra muestra el comportamiento de un objeto al manipular los parámetros del objeto matemático. Por lo tanto, el estudiante puede partir de una recta en la vista gráfica y obtener la ecuación de su función o la ecuación de la reta o a su vez obtener la tabla de valores.

2.6.3. GeoGebra en la Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal

Calderón (2017), menciona que GeoGebra resulta una herramienta revolucionaria para la enseñanza de la Matemática, y de manera específica en la enseñanza de la Función Lineal, puesto que facilita cambiar los parámetros en una función y observar los cambios en su representación gráfica. Así, por ejemplo, en la función $y = mx + b$, se puede cambiar los valores de m y b , los cuales están asociados a la pendiente y al punto de corte con el eje "y". Es decir, GeoGebra permite apreciar tanto la inclinación de la recta y su desplazamiento a lo largo del eje "y". Por lo tanto, GeoGebra permite realizar simulaciones, en donde se puede observar y apreciar características de objetos matemáticos y generar "un análisis conjuntamente entre los estudiantes y el docente sobre los conceptos matemáticos involucrados" (Calderón, 2017, p.38).

2.6.4. GeoGebra y el trabajo colaborativo

Oropeza (2015), manifiesta que el trabajo colaborativo es un "trabajo conjunto entre alumnos y profesor que permitirá crear conocimientos, donde los participantes del grupo participan activamente de tal manera que les permita incrementar sus conocimientos o profundizarlos con un



enorme sentido de responsabilidad conjunta” (p.58). En este sentido, en el trabajo colaborativo es de vital importancia tanto la interacción como la responsabilidad, ya que en este tipo de trabajo los estudiantes o integrantes del grupo son responsables tanto del aprendizaje grupal como del individual.

Por lo expuesto GeoGebra es un recurso que “motiva el trabajo colaborativo y constructivista basado en interacción entre los diferentes grupos de trabajo y el docente a través de procesos de inter aprendizaje” (p.123), ya sea mediante la resolución de problemas en grupos pequeños, clases expositivas de carácter interactivo. Es decir, un trabajo en el que aprendizaje sea producto de la interacción entre los integrantes de un grupo.

2.7. Estándares de Aprendizaje

El Ministerio de Educación (2017), establece que los Estándares de Aprendizaje son :

Descripciones de los logros de aprendizaje esperados de los estudiantes y constituyen referentes comunes que deben alcanzar a lo largo de su trayectoria escolar; tienen el propósito de orientar, apoyar y monitorear la acción de los actores del sistema educativo hacia la mejora continua, y ofrecer insumos para la toma de decisiones de políticas públicas con el fin de alcanzar la calidad del sistema educativo. (p.5)

Los estándares se encuentran en correspondencia con el currículo 2016 y están estructurados por una “destreza o habilidad propiamente dicha, (actuación o conjunto de actuaciones/saber hacer); los contenidos en el sentido amplio e incluyente del término (un conjunto de saberes que pueden ser de naturaleza diversa); la exigencia (precisión, exactitud, ajuste, complejidad...)” (Ministerio de Educación (2017, p.5).



2.7.1. Indicador de calidad educativa

El Art. 14, numeral 2 del Reglamento general a la ley orgánica de educación intercultural manifiesta que un indicador de calidad señala “qué evidencias se consideran aceptables para determinar que se hayan cumplido los estándares de calidad educativa” (p.5). El Ministerio de Educación (2017) expone los siguientes indicadores:

- **No alcanzado:** “no alcanza lo básico imprescindible”
- **Nivel de logro 1:** “alcanza lo básico imprescindible”
- **Nivel de logro 2:** “alcanza lo básico imprescindible y lo deseable”
- **Nivel de logro 3:** “supera lo básico imprescindible y lo deseable”



3. METODOLOGÍA

1.1. Paradigma y Enfoque

El presente trabajo se enmarca bajo un paradigma interpretativo el cual tiene naturaleza subjetiva y dinámica con respecto a la realidad estudiada, cuya finalidad es comprender e interpretar una realidad. A partir de la descripción de las particularidades, la problemática y tomando en consideración la naturaleza y características del fenómeno educativo, el presente proyecto se enmarcará bajo un enfoque cualitativo. Sampieri, Collado, & Pilar (2014) indica que esta metódica “se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto” (p. 358).

Al tratarse de un contexto educativo, este tipo de enfoque tiene como propósito examinar y comprender la manera en que los actores del contexto perciben y experimentan los fenómenos presentes en el entorno, haciendo énfasis en su interpretación y significado de los actores implicados. Por tal razón, para el diseño de investigación se ha considerado pertinente la investigación acción, ya que este proyecto busca facilitar el proceso de enseñanza de la Función Lineal por medio del software GeoGebra, es decir, buscar transformar una situación o proceso de la práctica educativa.

En este sentido, Latorre (2005), manifiesta que la meta de la investigación- acción es la mejora y transformación de práctica educativa y a su vez la comprensión de la misma. Además, los involucrados tienen el papel de investigadores y beneficiarios de las soluciones o propuestas. Por tal razón, la investigación acción se convierte en el diseño más viable para mejorar la práctica educativa.

Además, Sampieri, Collado, & Pilar, (2014) manifiesta que "la finalidad de la investigación- acción es comprender y resolver problemáticas específicas de una colectividad vinculadas a un



ambiente (grupo, programa, organización o comunidad)", (p.496). Por lo tanto, la investigación-acción es pertinente para el desarrollo del presente proyecto, ya que admite el uso de elementos que permitan generar un ciclo comprendido por cuatro pasos para que la herramienta didáctica planteada pueda mejorarse a partir de su aplicación, reflexión y evaluación.

Los métodos de recolección de información utilizados para el proyecto serán: entrevistas semiestructuradas, observación participante. Los instrumentos a utilizar serán: diario de campo, guía de observación, guía de entrevista, debido a que en un estudio cualitativo se busca obtener datos que se convertirán en información de personas, grupos, comunidad, situaciones o contextos, es decir, recolección de datos de carácter subjetivo.

En correspondencia a los métodos expuestos a utilizar en la investigación para el análisis de información se empleará la triangulación de datos

A continuación, se presenta las fases de investigación:

- ❖ Diagnóstico, el cual conlleva a la aplicación de instrumentos como entrevista a docente, encuesta a estudiantes y una prueba diagnóstica para identificar las debilidades presentadas con respecto a la enseñanza aprendizaje de Función Lineal.
- ❖ Diseño actividades en GeoGebra a partir del diagnóstico realizado.
- ❖ La tercera fase conlleva a la implementación del diseño de animaciones en GeoGebra considerando las representaciones de la Función Lineal
- ❖ La cuarta fase corresponde a la evaluación de la propuesta implementada mediante la reflexión y de esa manera indicar efecto que tuvo GeoGebra en el aprendizaje de Función Lineal y los logros de aprendizaje alcanzados.



1.2. Técnicas de recolección y análisis de la información

Las técnicas e instrumentos utilizados en el proyecto de investigación fueron: observación participante, entrevista y grupo focal, las cuales permitirán el levantamiento de información y cuyos resultados se organizarán, procesaran e interpretaran bajo el diseño de investigación-acción y la triangulación de datos.

Además, para el desarrollo del proyecto se utilizará la evaluación diagnóstica, formativa y sumativa. La evaluación diagnóstica permite conocer los conocimientos previos de los estudiantes sobre Función Lineal y cuyo resultado permitirá desarrollar las animaciones en GeoGebra. La evaluación formativa, formará parte del trabajo habitual del aula y permitirá orientar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, así como la toma de decisiones tanto para el desarrollo de las actividades como para el rediseño de las animaciones. Finalmente, la evaluación sumativa permitirá conocer el nivel de logro de aprendizajes de los estudiantes sobre Función Lineal.

La observación participante según Latorre (2005), permite que el investigador se implique en el proceso para obtener una comprensión del fenómeno a estudiar. La observación participante es una técnica inherente a la investigación acción y dentro del aula al proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Además, pretende describir situaciones sociales, generar conocimiento, mejorar y en este caso transformar la realidad educativa. Por tal razón, permitió obtener datos, sobre la realidad educativa y de esta manera evidenciar el impacto generado luego de la implementación de GeoGebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Función lineal. La recopilación se realizó mediante un total de 6 diarios de campo. En los diarios se detallan el proceso de investigación-acción, buscando generar una reflexión final tras la última aplicación



Por otra parte, la entrevista es una de las estrategias más utilizadas para recoger datos en la investigación social. Latorre (2005), manifiesta que la entrevista facilita obtener información de acontecimientos y aspectos de carácter subjetivos que no estarían al alcance del investigador como creencias, actitudes, opiniones, valores o conocimiento. En este sentido, la entrevista es una técnica que está relacionada estrechamente al proceso de investigación, ya que permitirá recopilar, describir e interpretar aspectos de la realidad que no son directamente observables como: sentimientos, impresiones, emociones, intenciones.

El grupo focal o grupo de discusión es una “técnica de recogida de información dentro de la familia de la entrevista en grupo”(Latorre, 2005, p. 70). En este sentido, el grupo de discusión permite rellenar algunos vacíos de la entrevista, puesto que pretende poner en contacto diferentes perspectivas. Por lo tanto, el grupo focal a los estudiantes permitirá obtener datos sobre las percepciones que tienen acerca de la propuesta implementada
se utilizó la observación participante

1.3. Instrumentos de recolección y análisis de la información

Los instrumentos utilizados en recolección y análisis de la información facilitan y sistematizan la obtención de información y de esta manera facilitan la tarea del investigador. A continuación, se detallan los instrumentos utilizados.

- Cuestionario de evaluación diagnóstica (Base estructurada), **véase en anexo 8**
- Cuestionario de evaluación Sumativa (Base estructurada), **véase en anexo 17**
- Guía de entrevista, **véase en anexo 23**
- Guía de grupo focal, **véase en anexo 24**
- Diario de campo, **véase en anexo 25**



Para el análisis de información se utilizó la triangulación de datos, en un inicio la investigación fue de carácter cualitativo, sin embargo, durante el transcurso de la investigación se consideró pertinente utilizar herramientas de carácter cuantitativo para evidenciar el impacto que tuvo GeoGebra en cuanto a los logros de aprendizaje. Por lo tanto, es una investigación cualitativa con un componente cuantitativo,

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Diagnostico

Para conocer aspectos relevantes de la realidad del proceso de enseñanza se desarrolló un análisis de la planificación de unidad didáctica (PUD) “Funciones Lineales” correspondiente al bloque N°2 de “Álgebra y Funciones”. Véase **Anexo1**.

Entre los aspectos a considerar para una posible mejora son:

- Implementación de estrategias y recursos didácticos (TIC´s).
- Establecer correspondencia entre las actividades propuestas con el objetivo de la unidad y el criterio de evaluación, el cual alude al uso de recursos TIC´s.
- Evitar la dependencia de las actividades propuestas en el libro de matemática de décimo año para el desarrollo de la clase.
- Aprovechar las herramientas tecnológicas (GeoGebra) que recomienda el Libro de décimo año para el desarrollo de contenidos.

Para determinar los conocimientos previos referentes a Función Lineal de los estudiantes de Décimo año “C” de EGB de la Unidad Educativa “Luis Cordero” de la ciudad de Azogues se utilizó una prueba diagnóstica. Este tipo de prueba permite saber si los estudiantes alcanzaron o



no los aprendizajes básicos imprescindibles. Además, indica si los estudiantes lograron alcanzar aprendizajes básicos deseables.

Para el diseño y construcción del instrumento de evaluación diagnóstica se utilizó criterios de las guías docentes para octavo, noveno y décimo año. Además, se consideró criterios de expertos en el área de Matemática, así como la guía didáctica de implementación curricular para EGB y los Estándares de Aprendizaje. El instrumento fue desarrollado en base estructurada y consta de 6 ítems. Véase **Anexo 8**.

A continuación, se expone el criterio de evaluación y sus indicadores de evaluación asociados a Función Lineal.

CE.M.4.3. Define funciones elementales (Función Lineal), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, dominio, y resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales; juzga la necesidad del uso de la tecnología.

4.2. Indicadores esenciales de evaluación:

- I.M.4.3.1. Representa como pares ordenados el producto cartesiano de dos conjuntos, e identifica las relaciones reflexivas, simétricas, transitivas y de equivalencia de un subconjunto de dicho producto. (I.4.)
- I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z , basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología; y calcula funciones compuestas gráficamente. (I.4.)
- I.M.4.3.4. Utiliza las TIC para graficar funciones lineales, y analizar las características geométricas de la Función Lineal (pendiente e intersecciones), reconoce cuándo un problema puede ser modelado utilizando una Función Lineal. (J.1., I.4.)



Para determinar los niveles de logro se consideró los indicadores de calidad propuestos en los Estándares de Aprendizaje.

Los indicadores de calidad educativa del estándar de aprendizaje según el Art. 14, numeral 2 del RLOEI son enunciados que “señalan qué evidencias se consideran aceptables para determinar que se hayan cumplido los estándares de calidad educativa”. Corresponde a la categoría, No alcanzado: no alcanza lo básico imprescindible; y a los niveles: Nivel de logro 1: alcanza lo básico imprescindible; Nivel de logro 2: alcanza lo básico imprescindible y lo deseable; Nivel de logro 3: supera lo básico imprescindible y lo deseable (Ministerio de Educación, 2017, p.5).

Además, el Art. 193 del Reglamento General a la LOEI menciona que para que un estudiante supere cada nivel debe demostrar que logró “aprobar” los objetivos de aprendizaje definidos, ya sea en el área de conocimiento o en el programa de asignatura de cada uno de los subniveles de educación. El rendimiento académico se expresará mediante la siguiente escala de calificaciones:

Tabla 1: Escala de calificaciones

| Escala Cualitativa | Escala Cuantitativa |
|---|----------------------------|
| Domina los aprendizajes requeridos | 9,00 – 10,00 |
| Alcanza los aprendizajes requeridos | 7,00 – 8,99 |
| Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos | 4,01 – 6,99 |
| No alcanza los aprendizajes requeridos | ≤ 4 |

Fuente: Art. 194.- Escala de calificaciones (Reglamento general a la ley orgánica de educación intercultural)

Asimismo, el artículo 194 del reglamento a la LOEI menciona que “las calificaciones hacen referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje establecidos en el Currículo y en los Estándares de Aprendizaje nacionales” (Ministerio de Educación, 2012).

En seguida, se presentan los resultados de la prueba diagnóstica por indicador y finalmente por criterio de evaluación:



Tabla 2: Resultados de prueba diagnóstica en el indicador de evaluación I.M.4.3.1

I.M.4.3.1. Representa como pares ordenados el producto cartesiano de dos conjuntos, e identifica las relaciones reflexivas, simétricas, transitivas y de equivalencia de un subconjunto de dicho producto. (I.4.)

| Indicador de calidad | Cantidad |
|----------------------|-----------|
| Nivel de logro 3 | 7 |
| Nivel de logro 2 | 22 |
| Nivel de logro 1 | 9 |
| No alcanzado | 4 |
| Total | 42 |

Fuente: (Ministerio de Educación, 2017)

En el indicador de evaluación I.M.4.3.1 la mayoría de estudiantes (22) ha logrado alcanzar el Nivel de logro 2, mientras que 4 estudiantes no han alcanzado un nivel de logro. Puesto que en un nivel de logro 2 los estudiantes son capaces de representar como pares ordenados el producto cartesiano de dos conjuntos. No obstante, existen 9 estudiantes que se encuentran en el *nivel de logro 1* y 4 que *no han alcanzado* un nivel de logro. Es decir, no identifican las relaciones binarias del producto cartesiano de dos conjuntos e incluso no son capaces de representar como pares ordenados el producto cartesiano de dos conjuntos o representar un par ordenado en el plano cartesiano.

Tabla 3 : Resultados de prueba diagnóstica en el indicador de evaluación I.M.4.3.3

I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)

| Indicador de calidad | Cantidad |
|----------------------|-----------|
| Nivel de logro 3 | |
| Nivel de logro 2 | 4 |
| Nivel de logro 1 | 17 |
| No alcanzado | 21 |
| Total | 42 |

Fuente: (Ministerio de Educación, 2017)

Con respecto al indicador I.M.4.3.3. el número de estudiantes que no han alcanzado un nivel de logro es de 21, puesto que la mayoría Identifica en tablas y gráficas cuando una Función Lineal es



creciente o decreciente. No obstante, existen estudiantes que no han logrado alcanzar este indicador. Existen, 17 estudiantes que se encuentran en un *nivel de logro 1*, es decir, están en la capacidad de representar una Función Lineal en Z , ya sea a partir de su expresión algebraica, tabla de valores o gráficas y reconoce cuando una función es creciente y decreciente. Finalmente, existen solo 4 estudiantes que se encuentran en un *nivel de logro 2*, es decir, son capaces de determinar el comportamiento de una Función Lineal creciente o decreciente en Z , basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; y además de valorar el empleo de la tecnología.

Tabla 4: Resultados de prueba diagnóstica en el indicador de evaluación I.M.4.3.3

I.M.4.3.4. Utiliza las TIC para graficar funciones lineales, y para analizar las características geométricas de la Función Lineal (pendiente e intersecciones), reconoce cuándo un problema puede ser modelado utilizando una Función Lineal, lo resuelve y plantea otro.

| Indicador de calidad | Cantidad |
|----------------------|----------|
| Nivel de logro 3 | |
| Nivel de logro 2 | 1 |
| Nivel de logro 1 | 11 |
| No alcanzado | 30 |
| Total | 42 |

Fuente: (Ministerio de Educación, 2017)

En el indicador I.M.4.3.4. la mayoría de estudiantes (30) *no ha alcanzado un nivel de logro*, puesto que no se encuentran en la capacidad de definir y reconocer una Función Lineal, así como su dominio, recorrido, monotonía y cortes con los ejes. Existen 11 estudiantes que se encuentran en el *nivel de logro 1*, es decir, son capaces de representar de manera algebraica o gráfica funciones lineales y resolver problemas mediante una Función Lineal. Finalmente, existen un estudiante que se encuentra en un *nivel de logro 1*, en este indicador los estudiantes son capaces de identificar gráficas de funciones lineales y analizar las características geométricas de la Función Lineal (pendiente e intersecciones), además de reconocer cuándo un problema puede ser modelado



utilizando una Función Lineal. Sin embargo, para cumplir con el indicador es necesario hacer uso de recursos TIC.

Tabla 5 : Resultados de prueba diagnóstica en el Criterio de Evaluación CE.M.4.3

CE.M.4.3. Define funciones elementales (Función Lineal), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, dominio, y resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales; juzga la necesidad del uso de la tecnología.

| Indicador de calidad | Cantidad |
|-----------------------------|-----------------|
| Nivel de logro 3 | 0 |
| Nivel de logro 2 | 4 |
| Nivel de logro 1 | 12 |
| No alcanzado | 26 |
| Total | 42 |

Fuente: (Ministerio de Educación, 2017)

Los resultados de la evaluación diagnostican muestran que existen 26 estudiantes que *no han alcanzado un nivel de logro*, 12 estudiantes que han alcanzado un *nivel de logro 1* y 4 que han alcanzado un *nivel de logro 2*.

En el criterio I.M.4.3.1 los estudiantes son capaces de identificar y representar el producto cartesiano, además de identificar las relaciones reflexivas, simétricas y transitivas. No obstante, se evidenciaron dificultades en la representación de los productos cartesiano como pares ordenados en el plano cartesiano. Por lo tanto, es necesario trabajar en la ubicación y representación de pares ordenados en el plano cartesiano, puesto que, es de vital importancia para la representación gráfica de una Función Lineal.

Por su parte, en el indicador I.M.4.3.3. la mayoría de estudiantes no alcanza los aprendizajes requeridos para el criterio, puesto que la mayor parte ha logrado identificar una Función Lineal desde su representación gráfica, pero presentan dificultades al representar la función desde su representación tabular. Por lo tanto, es necesario desarrollar actividades que permitan a los estudiantes representar una Función Lineal en Z y determinar el comportamiento de una Función



Lineal, es decir, si es creciente o decreciente, ya sea a partir de su expresión gráfica, tabular y algebraica.

Finalmente, en el indicador I.M.4.3.4 la mayor parte de los estudiantes no ha alcanzado los aprendizajes requeridos, puesto que presentan dificultades al identificar las características geométricas de la Función Lineal (pendiente y cortes con los ejes). Por lo tanto, es pertinente desarrollar actividades que permitan potenciar en los estudiantes el análisis de las características geométricas de la Función Lineal, y de esta manera, los estudiantes sean capaces de reconocer e incluso llegar a plantear problemas que puedan ser resueltos mediante una Función Lineal y sobre todo contextualizarlos con situaciones de la vida cotidiana, todo esto por medio del uso de las TIC's.

Por lo expuesto, se ha considerado desarrollar las siguientes actividades utilizando el software GeoGebra para crear animaciones que permitan solventar las dificultades presentadas en los estudiantes y de esta manera, llegar a alcanzar un Nivel de logro 2: *“Alcanza lo básico imprescindible y lo deseable”*; e incluso aspirar a alcanzar un Nivel de logro 3: *“Supera lo básico imprescindible y lo deseable requerido”*.

La puesta en marcha de las animaciones se desarrolló a lo largo de 4 semanas a partir del lunes 11 de noviembre hasta el lunes 9 de diciembre. Para solicitar el laboratorio se entregó un oficio a la Eco. Diana Ormaza quien es la encargada del laboratorio de computo, véase **Anexo 9**. En la experiencia de aprendizaje participaron 42 niños del décimo año “C” de EGB. Las animaciones desarrolladas en GeoGebra se enfatizan en la Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal orientada hacia sus representaciones de tipo gráfica, tabular y algebraica.

La intervención se desarrolló en 6 fases o ciclos compuestas cada una por las siguientes etapas:

- Planificación, hace referencia al diseño de animaciones en el software GeoGebra

- Actuar, se refiere a la aplicación de las animaciones desarrolladas en GeoGebra en la clase.
- Observar, es la parte más importante de la intervención, puesto que permite recopilar el proceso de aplicación e identificar las falencias y situaciones a resolver para mejorar las animaciones desarrolladas en GeoGebra.
- Reflexión, este proceso se realiza fuera del aula y tiene como objetivo aplicar los datos obtenidos de la observación para rediseñar las animaciones y minimizar las debilidades en su próxima aplicación.

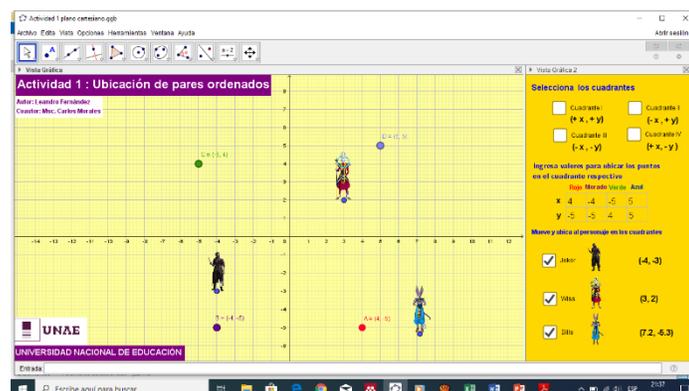
4.3. Ciclo 1

Planificación

Para el desarrollo de la primera intervención se desarrolló dos animaciones en GeoGebra, la primera (Ilustración 1) se utiliza en la construcción del conocimiento, la segunda (Ilustración 2) se utilizó en la etapa de consolidación.

La destreza a desarrollar fue:

M.3.1.2. Leer y ubicar pares ordenados en el sistema de coordenadas rectangulares, con números naturales, decimales y fracciones.



*Imagen 1 : animación 1- Ubicación de pares ordenados.
Fuente: Propia.*

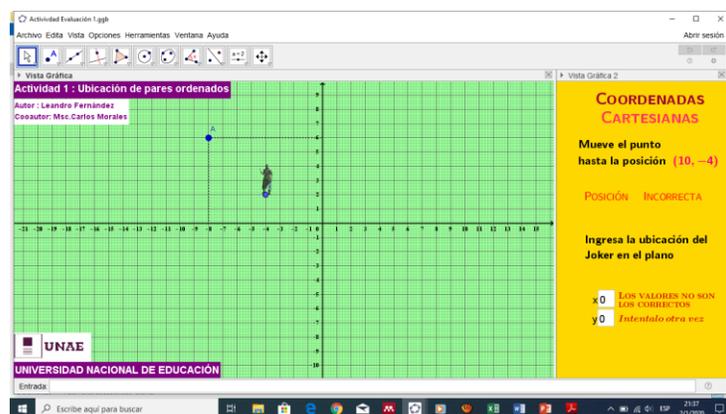


En la primera animación los estudiantes deben seleccionar las casillas de control para visualizar los cuadrantes del plano cartesiano y apreciar sus características como: el sentido en el que se ubican los cuadrantes (anti horario) y los valores que toman cada uno de ellos. Además, los estudiantes deben localizar los puntos y personajes que se encuentran en el plano cartesiano para moverlos hacia los cuadrantes solicitados por el docente. Asimismo, los estudiantes ingresaran coordenadas para mover los puntos hacia los cuadrantes respectivos. La intervención será guiada por las siguientes preguntas orientadoras.

Preguntas Orientadoras.

- a. ¿Qué es un plano cartesiano?
- b. ¿Qué es un par ordenado?
- c. ¿En cuántas partes se divide un plano cartesiano?
- d. ¿Qué valores toma (x, y) en el cuadrante I?
- e. ¿Qué valores toma (x, y) en el cuadrante II?
- f. ¿Qué valores toma (x, y) en el cuadrante III?
- g. ¿Qué valores toma (x, y) en el cuadrante IV?
- h. ¿El punto C en que cuadrante se encuentra?
- i. ¿El personaje del Joker en que cuadrante se encuentra?
- j. ¿Ubica el personaje de Wiss en la ubicación del punto C?
- k. ¿Cuáles son los valores de (x, y) del personaje Bills ?
- l. ¿Qué valores debo asignar a los valores de (x, y) al punto C para ubicarlo en la ubicación del personaje del joker ?.

La segunda animación se trata de un aplicativo de tipo ejercitador en donde los estudiantes deben mover e ingresar coordenadas cartesianas que les solicite la animación de manera aleatoria.



*Imagen 2 : Animación 2 – ubicaciones pares ordenados.
Fuente: Propia.*

Las dos animaciones se implementaron en el aula mediante una planificación por destrezas, véase en Anexo 2.

Actuar/Observación

Tabla 6 : Diario de campo 1

| | |
|---|---|
| Escuela de Educación General Básica: | Unidad Educativa “Luis Cordero” |
| Lugar: | Azogues |
| Nivel / Modalidad: | Presencial / Matutina |
| Nro. de Semanas de Prácticas: | 11 |
| Grado / paralelo: | 10° “C” |
| Tutores académicos: | Germán Wilfrido Panamá Criollo Hugo Abril Piedra |
| Tutor profesional: | Ing. Emanuel Torres |
| Practicante/s: | Fabián Leandro Fernández Puma |
| Fecha: | Lunes 11/Nov/2019 |

Fuente: Propia.

La primera clase da inicio a las 8:20 am con la asistencia de todos los estudiantes; se inició con la presentación de las animaciones y actividades desarrolladas en GeoGebra las cuales fueron cargadas previamente en los computadores. Además, se socializó el objetivo que tenían cada una de ellas. De igual manera, se realizó la presentación de la forma de trabajo para las demás clases. Finalmente, se entregó hojas de trabajo, las cuales constaban de una rubrica para la elaboración de un mapa conceptual *véase anexo II*, preguntas orientadoras para la fase de construcción de la



clase e interactuar con la animación de GeoGebra, así como una hoja de trabajo con un plano cartesiano para desarrollar una actividad en la casa.

Enseguida, la clase inicio con una lluvia de ideas para responder a la siguiente pregunta: ¿Qué es un plano cartesiano?, los niños empezaron a formar y exponer ideas. Además, para incentivar la participación de los niños se procedió a preguntar a 3 estudiantes, los mismos manifestaron que “un plano es la intersección de 2 rectas que sirve para ubicar pares ordenados”.

Posteriormente, la siguiente actividad fue la fase de construcción para dar respuesta a las preguntas orientadoras propuestas en las hojas de trabajo, pero a través de la interacción con la animación de GeoGebra. Para esto los niños seleccionaron cada uno de los cuadrantes y procedían a identificar el comportamiento de los valores del eje “x” y “y” en cada uno de los cuadrantes del plano cartesiano. Además, se aclaró que un plano está formado por dos rectas que dividen al plano cartesiano en 4 partes y que cada una de estas partes se llama cuadrantes. Asimismo, el aplicativo contribuyo a apreciar los valores que tiene a cada uno de los cuadrantes. Por ejemplo, el primer cuadrante “x” y “y” son positivos, en el segundo “x” es negativo y “y” es positiva, en el tercer cuadrante “x” es negativa y “y” es positiva, finalmente en el cuarto cuadrante “x” es negativo y “y” es positiva.

Luego, se pidió que ubiquen los personajes en el primero, en el segundo cuadrante y en el tercero. Existieron algunos estudiantes que confundían los valores del eje “x” con el eje “y”. Es decir, tenían dificultades al determinar la dirección de valores positivos o negativos tanto en el eje “X” como en el eje “Y”. Además, se realizó la pregunta: ¿En qué cuadrante se encuentra el punto (3,0)? La mayoría manifestó que se encuentra en el cuadrante 1 alegando que “x” era positiva y de igual manera el “0”.



En el momento de consolidación se procedió a ejecutar la parte 2 de la actividad 1 de la Guía de actividades, los estudiantes debían mover un punto hacia coordenada solicitada por la animación e ingresar las coordenadas de la ubicación de un personaje. Al igual que en la primera animación los niños presentaron problemas al momento de ubicar el punto en las coordenadas cartesianas solicitadas. Sin embargo, al transcurrir algunos intentos esta dificultad fue disminuyendo en la mayoría de estudiantes. Además, durante las actividades propuestas los niños permanecieron en un estado activo puesto que al ingresar nuevos valores en las animaciones surgían nuevas preguntas e interrogantes y a su vez la mayoría solicitaba al docente que despeje sus dudas o a su vez preguntaban a sus compañeros cercanos.

Finalmente, se realizó una recapitulación de lo desarrollado en la clase, los alumnos debían realizar un mapa conceptual de las características, formación y elementos de un plano cartesiano y responder las preguntas orientadoras propuestas y un ejercicio de ubicación de pares ordenados.

Reflexión

La aplicación de las animaciones permitió que los estudiantes identifiquen la ubicación y orientación de los cuadrantes en el plano cartesiano. Asimismo, permitió que los estudiantes aprecien las características de cada uno de los cuadrantes. Además, la segunda animación permitió que los estudiantes practiquen la ubicación de puntos en el plano cartesiano de manera amena. En general las animaciones permitieron motivar a los estudiantes. Asimismo, los estudiantes pasaron de estar en un estado pasivo a un estado activo y hacían preguntas todo el tiempo tanto al docente como a sus compañeros.

Sin embargo, existieron algunos estudiantes que presentaron dificultades en la ubicación y representación de pares ordenados en el plano cartesiano. Por lo tanto, en la próxima aplicación se debe retroalimentar y solventar estas dificultades. Además, se debe considerar aspectos en cuanto



al diseño de las animaciones como el tamaño de la fuente y el uso de colores con su respecto contraste para mejorar la interacción de las animaciones con los estudiantes.

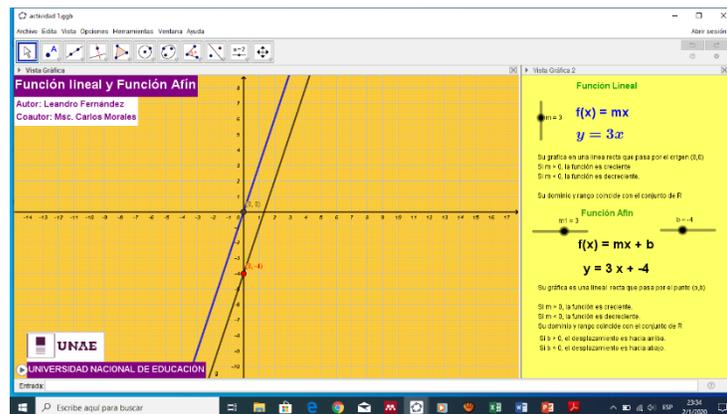
4.4. Ciclo 2

Planificación

Para el desarrollo de la segunda intervención al igual que en la primera se desarrolló dos animaciones en GeoGebra, la primera (Ilustración 3) se utiliza en la construcción del conocimiento, la segunda (Ilustración 4) se utilizó en la etapa de consolidación.

La destreza a desarrollar fue:

M.4.1.50. Definir y reconocer una Función Lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.



*Imagen 3 : Animación 3 – Función Lineal y Función Afín.
Fuente: Propia.*

En la animación 3 los estudiantes deben mover los deslizadores para apreciar las características de una Función Lineal, función afín y una función constante a partir de su gráfica. Asimismo, los estudiantes deben observar el comportamiento de la gráfica al cambiar los parámetros de cada uno de los elementos de la función en su representación algebraica de la forma $y = mx$ para una función, $y = mx + b$ para una Función Lineal en donde b representa el corte con eje en “Y” y una función



constante $y = k$. Además, los estudiantes determinan la pendiente de forma gráfica. Asimismo, se reforzará la clase anterior de ubicación de pares ordenados mediante la ubicación del corte con el eje “y” de una Función Lineal en el plano cartesiano.

La intervención será guiada por las siguientes preguntas orientadoras.

1.- Dada las funciones $f(x) = mx$ y $f(x) = mx + b$.

Mueva los deslizadores (m , m_1 , b) del apartado de Función Lineal y Afín y observe el comportamiento de las 2 funciones.

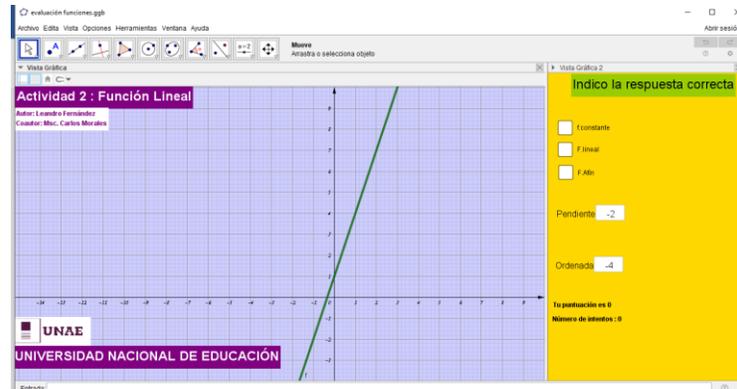
2.- Preguntas orientadoras.

- a. ¿Qué pasa con la función cuando se mueve el deslizador m ?
- b. ¿Qué pasó con la Función Lineal cuando el deslizador es $m = 0$?
- c. ¿A que hace referencia el deslizador m en la funciones lineal y afín?
- d. ¿Cuándo el signo de “ m ” o “ m_1 ” es positivo y hacia donde se inclina la recta?
- e. ¿Cuándo el signo de “ m ” o “ m_1 ” es negativo hacia donde se inclina la recta?
- f. ¿Cuándo la recta es paralela al eje “ X ”, el valor de la pendiente sería?
- g. ¿Cuándo la recta es paralela al eje “ Y ”, el valor de la pendiente sería?
- h. ¿Cuál es la relación que existe entre las dos rectas?
- i. ¿Qué pasa con Y cuando $X = 0$?
- j. ¿Cómo definiría a la pendiente?
- k. ¿Cuáles son los puntos de intersección de la recta con los ejes de coordenadas?

La animación número 4 trata de un aplicativo de tipo ejercitador, en donde los estudiantes deben identificar el tipo de función (lineal, afín o constante) que la animación genera de manera aleatoria. Además, deben determinar la pendiente y en el corte con el eje “y”. Para despertar el interés y



motivación de los estudiantes en esta animación se ha agregado la puntuación y el número de intentos.



*Imagen 4 : Animación 4 – Función Lineal y función afín
Fuente: Propia.*

Las dos animaciones se implementaron en el aula mediante una planificación por destrezas, véase en **Anexo 3**.

Actuar/ observar

Tabla 7 : Diario de campo 2

| | |
|---|---|
| Escuela de Educación General Básica: | Unidad Educativa “Luis Cordero” |
| Lugar: | Azogues |
| Nivel / Modalidad: | Presencial / Matutina |
| Nro. de Semanas de Prácticas: | 11 |
| Grado / paralelo: | 10° “C” |
| Tutores académicos: | Germán Wilfrido Panamá Criollo Hugo Abril Piedra |
| Tutor profesional: | Ing. Emanuel Torres |
| Practicante/s: | Fabián Leandro Fernández Puma |
| Fecha: | Martes 12/Nov/2019 |

Fuente: Propia.

La segunda sesión se desarrolló a las 10:20 am con la asistencia de todos los estudiantes; se inició con la socialización del tema de clase y la presentación de 2 animaciones desarrolladas en GeoGebra a utilizar las cuales fueron cargadas previamente en los computadores. Asimismo, se socializó el objetivo que tenían cada una de ellas, el cual era el definir y reconocer las



características de una Función Lineal, Afín y Constante. De igual manera, se realizó la presentación de la forma de trabajo para las demás clases. Finalmente, se entregó hojas de trabajo, las cuales constaban de preguntas orientadoras para la fase de construcción de la clase e interactuar con la animación de GeoGebra, así como una hoja de trabajo con una serie de ejercicios en los que tenía que identificar el tipo de función que esta presentada en la gráfica de un plano cartesiano.

La clase inicio con una lluvia de ideas para responder a la siguiente pregunta: ¿Qué es una Función Lineal? Para incentivar la participación de los niños se procedió a preguntar a 3 estudiantes, los mismos manifestaron que “una Función Lineal es una línea recta que se dibuja en el plano cartesiano”.

A continuación, se desarrolla la fase de construcción utilizando la primera animación propuesta por medio de una hoja de trabajo con preguntas orientadoras. Para esto, los niños debían mover los deslizadores m y $m1$ y observar el comportamiento de las rectas al mover los valores de m y $m1$. A partir de la gráfica los estudiantes apreciaron las características de una Función Lineal, una función afín, y una función constante. Los niños concluyeron que una Función Lineal pasa siempre por el origen, mientras que una función afín corta a al eje “ y ”, es decir, es un desplazamiento de una Función Lineal, y por otra una función constante es una recta que se encuentra paralela al eje “ y ”.

Asimismo, los niños determinaron que los deslizadores m y $m1$ hacen referencia a la pendiente de la recta, y de esta manera a partir de la gráfica identificaron cuando una función es creciente, decreciente y asociarla a su representación algebraica. Es decir, cuando m es positiva la función es creciente y cuando m es negativa la función decreciente. Además, con respecto a la función afín los estudiantes concluyeron a partir de la gráfica que cuando se mueve el deslizador “ b ” la recta se desplaza a lo largo del eje “ y ”. Por lo tanto, concluyeron que “ b ” hace referencia al corte de la



recta con el eje “y”. Además, se reforzó el tema de la ubicación de pares ordenados en el plano cartesiano al identificar el punto de corte con el eje “y” en una función afín.

Para el momento de consolidación se procedió con la animación número 4. La animación constaba de 3 partes, en la primera los estudiantes debían identificar y seleccionar la casilla de control asociada al tipo de función, ya sea Función Lineal, Afín, o Constante. En la segunda, los estudiantes debían definir a partir de la gráfica la pendiente de la recta. Finalmente, los estudiantes debían definir el corte de la recta con el eje “y”.

Para motivar a los estudiantes en esta animación se incorporó una calificación y el número de intentos. Por lo tanto, los niños intentaron obtener la mayor puntuación con el menor número de intentos, este tipo de característica en la animación ayudó a amenizar la etapa de consolidación. Además, el estado de los estudiantes fue activo, puesto que los estudiantes realizaban preguntas todo el tiempo, y de esta manera el docente tuvo el tiempo para apoyar y ayudar a los estudiantes que presentaron problemas al momento de realizar las actividades.

Finalmente, se realizó una recapitulación de lo desarrollado en la clase, los alumnos debían realizar la tarea 2, *Véase anexo 19*. Esta tarea consta de dos partes, la primera hacía referencia a la identificación de tipo de función a partir de su representación gráfica y su pendiente. La segunda hacía referencia a la recapitulación de ubicación de puntos en el plano cartesiano.

Reflexión

Las animaciones permitieron que los estudiantes identifiquen y aprecien las características de una Función Lineal, función afín y función constante. Asimismo, los estudiantes identificaron las particularidades de cada tipo de función a partir de su gráfica, puesto que ellos reconocieron cuando una función era creciente, decreciente y constante mediante el comportamiento que presenta la gráfica al cambiar los parámetros de cada uno de los elementos en su representación



algebraica. Además, los estudiantes lograron determinar de manera gráfica la diferencia entre una Función Lineal y una función afín a partir de su corte con el eje y , puesto que una Función Lineal pasa siempre por el origen, mientras que una función afín es un desplazamiento de la Función Lineal y no pasa por el origen.

En este sentido, las animaciones motivaron a los estudiantes, debido a que hacían preguntas todo el tiempo tanto al docente como a sus compañeros y estaban prestos a desarrollar las actividades propuestas. Los estudiantes pasaron de estar en un estado pasivo a un estado activo. Sin embargo, existieron algunos estudiantes que presentaron dificultades para diferenciar aspecto entre una Función Lineal y Función Afín, así como la monotonía de una función a partir de su representación gráfica y pendiente. Por lo tanto, en posteriores animaciones es pertinente retroalimentar y solventar estas dificultades. No obstante, es pertinente considerar aspectos en cuanto al diseño de las animaciones como el tamaño de la fuente y sobre todo en lo que respecta al uso de colores para el fondo y la fuente, puesto que este tipo de colores no permiten apreciar de manera adecuada las representaciones de cada una de las rectas.

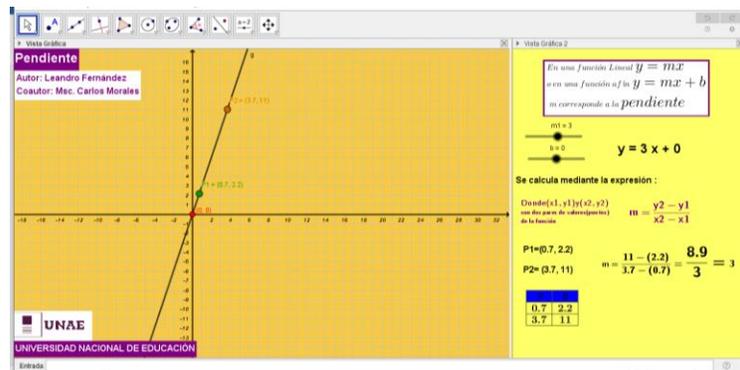
4.5. Ciclo 3

Planificación

En la tercera intervención se desarrolló dos animaciones en GeoGebra, la primera (Ilustración 5) se utiliza en la construcción del conocimiento, la segunda (Ilustración 6) se utilizó en la etapa de consolidación.

La destreza a desarrollar es:

M.4.1.47. Definir y reconocer funciones lineales en Z , con base en tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica, con o sin el uso de la tecnología.



*Imagen 5: Animación 6 – Pendiente
 Fuente: Propia.*

En la animación 5, los estudiantes deben mover los deslizadores m y b para apreciar el comportamiento de la recta y determinar si es una Función Lineal, Afín o Constante. Asimismo, los estudiantes deben observar el comportamiento de la gráfica al cambiar los parámetros de cada uno de los elementos de la función en su representación algebraica, ya sea de la forma $y = mx$ para una función lineal, $y = mx + b$ para una Función Afín en donde b representa el corte con eje en “Y” y una función constante $y = k$.

Además, los estudiantes determinan la pendiente de manera algebraica a partir de la expresión $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ mediante los valores de los Puntos P1 y P2 en la vista gráfica y la tabla de valores de la parte derecha. La intervención será guiada por las siguientes preguntas orientadoras.

Mueva los deslizadores (m , b) y observe el comportamiento de la función.

2.- Preguntas orientadoras.

- a. ¿Qué pasó cuando el deslizador es $m = 0$?
- b. ¿A que hace referencia el deslizador m ?
- c. ¿Cuándo los valores de m son positivos la función es creciente o decreciente?
- d. ¿Cuándo la recta es paralela al eje “Y”, el valor de la pendiente sería?



e. Deslice el punto p1 y complete la tabla.

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|---|---|---|---|
| x | -6 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 6 |
| y | | | | | | | |

f. ¿Cómo definiría a la pendiente?

g. Elija 2 pares de coordenadas y obtenga la pendiente.

Definición de Pendiente: Es la inclinación de la recta con respecto al eje de las abscisas y se interpreta como la razón del incremento vertical con respecto al incremento horizontal de la recta .

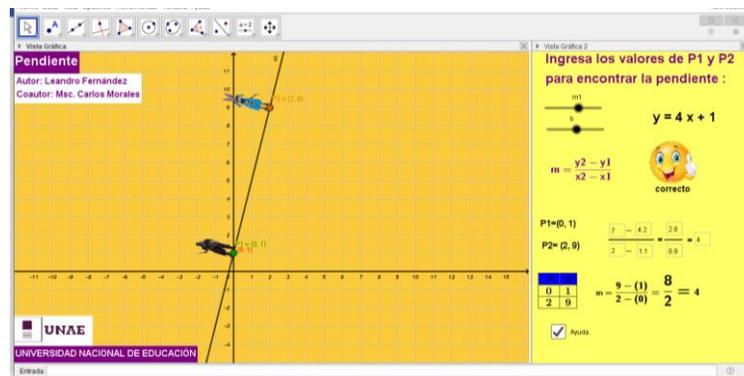


Imagen 6: Animación 6 - Pendiente
Fuente: Propia.

La animación número 6 trata de un aplicativo de tipo ejercitador, en donde los estudiantes deben obtener el valor de la pendiente a partir de una recta que genera la animación de manera aleatoria. Para esto los estudiantes deben ingresar los valores de los puntos P1 y P2 en las casillas de texto hasta que la animación determine que la respuesta es correcta.

Las dos animaciones se implementaron en el aula mediante una planificación por destrezas, véase en **Anexo 4**



Tabla 8 : Diario de campo 3

| | |
|---|---------------------------------|
| Escuela de Educación General Básica: | Unidad Educativa “Luis Cordero” |
| Lugar: | Azogues |
| Nivel / Modalidad: | Presencial / Matutina |
| Nro. de Semanas de Prácticas: | 11 |
| Grado / paralelo: | 10° “C” |
| Tutores académicos: | Germán Wilfrido Panamá Criollo |
| | Hugo Abril Piedra |
| Tutor profesional: | Ing. Emanuel Torres |
| Practicante/s: | Fabián Leandro Fernández Puma |
| Fecha: | Miércoles 13/Nov/2019 |

Fuente: Propia.

La tercera sesión se desarrolló a las 8:20 am con la asistencia de todos los estudiantes; se inició con la socialización del tema de clase y la presentación de 2 animaciones desarrolladas en GeoGebra a utilizar, las cuales fueron cargadas previamente en los computadores. Asimismo, se socializó el objetivo de las mismas, el cual fue apoyar en el reconocimiento de características de una Función Lineal.

La clase inicio con una lluvia de ideas para responder a lo siguiente:

- ¿Qué es una Función Lineal?
- ¿A que hace referencia la pendiente?

Para motivar a la participación de los niños se procedió a preguntar de manera aleatoria a 2 estudiantes, quienes manifestaron que “una Función Lineal hace referencia a una recta” y que la pendiente “indica la inclinación que tiene dicha recta”. En la etapa de construcción se utilizó la animación número 5, para esto se pidió a los estudiantes que formen parejas de trabajo, los estudiantes debían mover los deslizadores m y b , y observar el comportamiento de la recta al moverlos.



Al mover el deslizador m_1 los estudiantes notaron que la inclinación de la recta cambiaba, así mismo al mover el deslizador b los estudiantes notaron que la recta se deslizaba sobre el eje “y”. Por lo tanto, los estudiantes concluyeron que el deslizador “ m_1 ” hace referencia a la pendiente mientras que el deslizador “ b ” hace referencia al corte que tiene la recta con el eje. Además, concluyeron que cuando m_1 es positivo la función es creciente y cuando “ m_1 ” es negativo la función es decreciente. De esta manera, los estudiantes asociaron la representación gráfica con la representación algebraica de una Función Lineal ($y=mx + b$)

De igual manera, se trabajó con la representación tabular de una Función Lineal a partir de su representación gráfica, puesto que los estudiantes debían mover el punto P1 y encontrar los valores que toma “y” cuando “x” vale “-6, -2, -1, 0, 1, 2, 6”. Además, se trabajó con la expresión $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ para obtener la pendiente a partir de dos puntos, la pareja debía mover m_1 y seleccionar los puntos P1 y P2 para obtener la pendiente de la recta generada. Finalmente, se desarrolló más ejercicios en la pizarra a partir de puntos generados en la animación de GeoGebra.

En la consolidación se procedió a utilizar la animación 6, en esta animación los estudiantes debían ingresar los valores de P1 Y P2 a las casillas de texto para obtener la pendiente, al ingresar los valores la animación indicaba si el valor de la pendiente es correcto o no. Esto provocó que los estudiantes ingresaran una y otra vez los valores hasta obtener el valor de la pendiente. Los niños trabajaron adecuadamente en parejas, en vista que dialogaban y discutían con sus compañeros cuando el resultado era incorrecto.

No obstante, algunos niños presentaron problemas al momento de ingresar los valores y obtener la pendiente. Sin embargo, al transcurrir algunos intentos esta dificultad fue disminuyendo en la mayoría de estudiantes. Además, durante las actividades propuestas los niños permanecieron en un estado activo puesto que al ingresar nuevos valores en las animaciones surgían nuevas preguntas



e interrogantes y a su vez la mayoría solicitaba al docente que despeje sus dudas o a su vez preguntaban a sus compañeros cercanos. Finalmente, se realizó una recapitulación de lo desarrollado en la clase, y en parejas los estudiantes realizaron la tarea número 3.

Las dos animaciones se implementaron en el aula mediante una planificación por destrezas, véase en **Anexo 4**.

Reflexión

Las dos animaciones permitieron que los estudiantes a partir de la observación de la gráfica identifiquen las características de una Función Lineal. Asimismo, ellos reconocieron cuando una función era creciente, decreciente y constante. Todo esto, mediante la observación al comportamiento que presenta la gráfica y al cambiar los parámetros de cada uno de los elementos en su representación algebraica. También, los estudiantes lograron determinar de manera gráfica la diferencia entre una Función Lineal y una Función Afín a partir de su corte con el eje y, puesto que una Función Lineal pasa siempre por el origen, mientras que una Función Afín es un desplazamiento de la Función Lineal y no pasa por el origen.

Además, los estudiantes obtuvieron la pendiente de la recta mediante la expresión $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$, la representación tabular de la función ayudo a que los estudiantes encontraran la pendiente de la recta, puesto que al mover P1 o P2, se visualizaba los valores de la variable independiente y dependiente en cada columna.

La segunda a animación permitió ejercitar habilidades para la obtención de la pendiente a partir de sus dos puntos, puesto que los estudiantes necesitaban completar la expresión $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ para obtener la pendiente de la recta, ya que al ingresar los parámetros en las cajas de texto la animación indicaba si es que la respuesta es correcta o incorrecta. Inclusive, en esta animación los



estudiantes interactuaron con sus parejas de grupo, complementaron ideas, puntos de vista para de esta manera determinar o llegar a obtener la respuesta correcta.

En este sentido, las animaciones motivaron a los estudiantes. Asimismo, los estudiantes a través del dialogo consolidaron conocimientos referentes a la pendiente. De igual manera, los estudiantes mostraron compromiso y autonomía al desarrollar las actividades propuesta en las animaciones. Además, los estudiantes hacían preguntas todo el tiempo tanto al docente como a sus compañeros.

Finalmente, existieron algunos estudiantes que presentaron dificultades al reconocer los pares ordenados de los puntos P1 Y P2. No obstante, esta dificultad fue disminuyendo con el desarrollo de los ejercicios propuesto en la animación, Sin embargo, es evidente que a partir de la observación y manipulación de un objeto matemático este tipo de animaciones permite a los estudiantes motivar experimentar, compartir y a su vez discutir y consolidar ideas.

En este sentido, es pertinente que en posteriores animaciones considerar aspectos referentes al diseño de las animaciones como el tamaño de la fuente y sobre todo en lo que respecta al uso de colores para el fondo y la fuente, puesto que este tipo de colores no permiten apreciar de manera adecuada las representaciones de cada una de las rectas.

4.6. Ciclo 4

Planificación

En la cuarta intervención se desarrolló dos animaciones en GeoGebra, la primera (Ilustración 7) se utiliza en la construcción del conocimiento, la segunda (Ilustración 8) se utilizó en la etapa de consolidación.



La destreza a desarrollar es:

M.4.1.53. Reconocer la recta como la solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas en R.

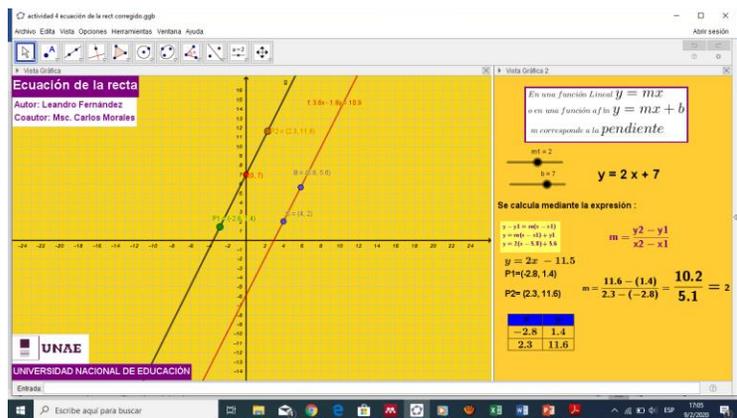


Imagen 7 : Animación 7 – Ecuación de la recta.
Fuente: Propia.

En la animación 7 los estudiantes deben mover los deslizadores m y b y los puntos B y C. En la animación se presenta una recta de color rojo que tiene un corte en el eje “y” y un punto, mientras que en la recta de color negro se puede apreciar 2 puntos , los estudiantes deben observar el comportamiento de la gráfica al cambiar los parámetros de cada uno de los elementos de la función en su representación algebraica de la forma $y = mx + b$ y a partir de la gráfica de estas dos rectas los estudiantes remplazan los valores del punto y pendiente o a su vez dos puntos para obtener la ecuación de la recta

Observa la gráfica y responde las siguientes preguntas:

- Mueva los deslizadores (m , b) y los puntos B, C y observe el comportamiento de las funciones.
- c) Indique si las funciones son crecientes o decrecientes. Argumente la respuesta.
- c) ¿Cuál es la pendiente y su punto de corte en las ordenadas de las dos rectas?

- d. Cuando el deslizador $m_1 = 3$ y $b = 2$, cual es el punto de corte de la recta con el eje “y”.
- e. Obtenga la ecuación de la recta a partir del punto de corte en el eje “y” con la recta y el punto P2
- f. Obtenga la ecuación de la recta a partir de los puntos P1 Y P2
- g. d) Indique en qué casos se puede obtener la ecuación de la recta

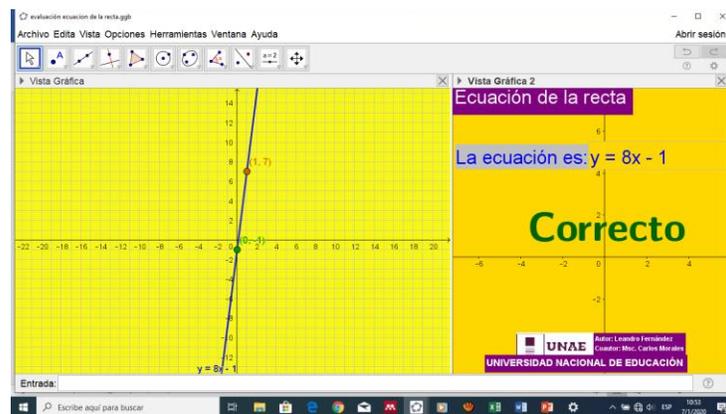


Imagen 8 : Animación 8 – Ecuación de la recta
Fuente: Propia.

La animación número 8 trata de un aplicativo de tipo ejercitador, en donde los estudiantes deben observar la recta generada de manera aleatoria genera. Los estudiantes deben obtener la ecuación de la recta e ingresar la ecuación en la casilla de texto, ya sea a partir de un punto y la pendiente o dos puntos. Finalmente, la animación indicara si la respuesta ingresada es correcta o incorrecta.

Las dos animaciones se implementaron en el aula mediante una planificación por destrezas, véase en **Anexo 5**.



Tabla 9 : Diario de campo 4

| | |
|---|---------------------------------|
| Escuela de Educación General Básica: | Unidad Educativa “Luis Cordero” |
| Lugar: | Azogues |
| Nivel / Modalidad: | Presencial / Matutina |
| Nro. de Semanas de Prácticas: | 11 |
| Grado / paralelo: | 10° “C” |
| Tutores académicos: | Germán Wilfrido Panamá Criollo |
| | Hugo Abril Piedra |
| Tutor profesional: | Ing. Emanuel Torres |
| Practicante/s: | Fabián Leandro Fernández Puma |
| Fecha: | Lunes 18/Nov/2019 |

Fuente: Propia.

La cuarta sesión se desarrolló a las 8:20 am con la asistencia de todos los estudiantes; se inició con socialización del tema de clase y la presentación de 2 animaciones desarrolladas en GeoGebra a utilizar, las cuales fueron cargadas previamente en los computadores. Asimismo, se socializó el objetivo de las mismas, el cual fue apoyar en el proceso de obtención de la ecuación de la recta.

La clase inicio con una lluvia de ideas para responder a lo siguiente:

- ¿Qué es una recta?

Para motivar a la participación de la clase se procedió a preguntar de manera aleatoria a 2 estudiantes, quienes manifestaron que “es una línea recta y que pasa por un punto”. En la etapa de construcción se utilizó la animación número 7, para esto se pidió a los estudiantes que formen parejas de trabajo, los estudiantes debían mover los deslizadores “m” y “b” y los puntos “B” y “C”, y observar el comportamiento de las dos rectas al moverlos.

En la animación anterior (número 5) los estudiantes concluyeron que el deslizador “m1” hace referencia a la pendiente mientras que el deslizador “b” hace referencia al corte que tiene la recta con el eje. Por lo tanto, concluyeron que cuando m1 es positivo la función es creciente y cuando



“m1” es negativo la función es decreciente. De esta manera, los estudiantes asociaron la representación gráfica con la representación algebraica de una Función Lineal ($y=mx + b$).

En esta animación los estudiantes determinaron la ecuación de la recta a partir de su representación gráfica mediante la expresión $y - y_1 = m(x - x_1)$. En la animación la recta de color rojo muestra la pendiente y su punto de corte con el eje mientras que la recta de color negro muestra dos puntos “B” y “C”. Por lo tanto, para el primer caso los estudiantes remplazaron la pendiente y el punto de corte, en cambio para el segundo caso los estudiantes obtuvieron la pendiente a partir de los puntos “B” y “C”, luego remplazaron la pendiente y unos de los puntos en la expresión $y - y_1 = m(x - x_1)$, ya sean los puntos “B” o “C”.

En la consolidación se procedió a utilizar la animación 8, en esta animación los estudiantes debían identificar cuando se requiere utilizar dos puntos o un punto y la pendiente para obtener la ecuación de una recta que genera GeoGebra de manera aleatoria. Sin embargo, algunos niños presentaron problemas al momento de identificar cuando se obtiene una ecuación a partir de dos puntos o de un punto y una pendiente. No obstante, al transcurrir algunos intentos esta dificultad fue disminuyendo en la mayoría de estudiantes. Además, el docente tutoraba a quienes presentaban mayor dificultad.

Asimismo, durante las actividades propuestas los niños permanecieron en un estado activo, puesto que al ingresar nuevos valores en las animaciones surgían nuevas preguntas e interrogantes que el docente respondía. Finalmente, se realizó una recapitulación de lo desarrollado en la clase, y en grupos de cuatro los estudiantes realizaron la tarea número 4.

Reflexión

Las animaciones desarrolladas en GeoGebra permitieron que los estudiantes a partir de la observación analizar e identificar las características de una Función Lineal y obtener su ecuación.



GeoGebra permite apreciar el comportamiento de una recta y sus características como puntos de corte, puntos pertenecientes a la recta, y su pendiente. Todo esto se puede observar tanto en su representación gráfica, tabular, y algebraica lo que conlleva a una mejor comprensión del concepto de Función Lineal y su ecuación y por ende a un mejor aprendizaje.

Además, mediante el diálogo y discusión se fomentó tanto el trabajo en pares como el autónomo de los estudiantes, puesto que mediante la observación del comportamiento de la función los estudiantes aportaban ideas y puntos de vista. Además, mediante la interacción con las animaciones los estudiantes descubrieron la relación que existe entre los conceptos matemáticos propuestos como son Función Lineal y ecuación de la recta.

Sin embargo, existieron algunos estudiantes que presentaron dificultades al analizar las características de una función. No obstante, esta dificultad fue disminuyendo, ya que GeoGebra permitió ahorrar tiempo en el desarrollo de gráficas de rectas en el plano cartesiano y planteamiento de ejercicios. Por lo tanto, el docente tuvo espacio de tiempo para tutorar a los estudiantes que presentaban dificultades. Finalmente, en la próxima aplicación se debe retroalimentar y solventar estas dificultades. Por lo tanto, se debe considerar aspectos en cuanto al diseño de las animaciones como el tamaño de la fuente y el uso de colores con su respecto contraste para mejorar la interacción de las animaciones con los estudiantes.

4.7. Ciclo 5

Planificación

En la quinta intervención se desarrolló dos animaciones en GeoGebra, la primera (Ilustración 9) se utiliza en la construcción del conocimiento, la segunda (Ilustración 10) se utilizó en la etapa de consolidación.



La destreza a desarrollar es:

M.4.1.52. Representar e interpretar modelos matemáticos con funciones lineales, y resolver problemas.



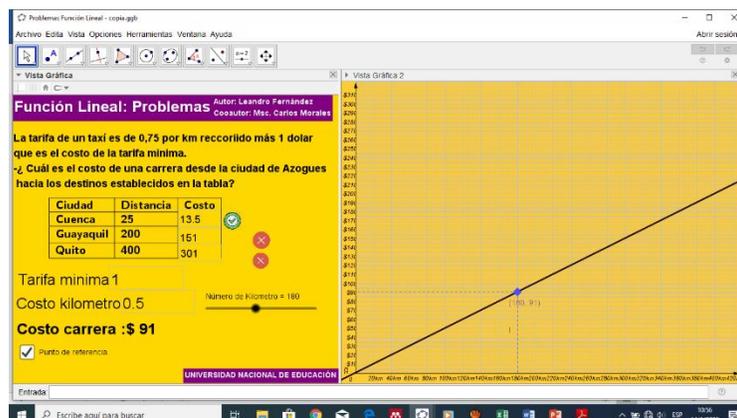
*Imagen 9 : Animación 9: Problemas de Función Lineal
Fuente: Propia.*

En la animación 9 los estudiantes deben leer los enunciados e ingresar los valores en el deslizador “número de km” y en las cajas de texto “tarifa mínima” y “Costo Kilometro”. Los estudiantes a partir de la gráfica deben determinar a qué tipo de función hace referencia cada uno de los enunciados e identificar cual es punto de corte y la pendiente. Además, los estudiantes deben obtener la ecuación de la recta de cada uno de los enunciados. La aplicación se desarrolla mediante las siguientes preguntas orientadoras:

Lea los enunciados ingrese los valores en los cuadros de texto

- ¿Cuánto es el costo de la carrera si el costo por km es de \$ 0,75 en un recorrido de 30km?
- ¿Cuánto es el costo de la carrera si el costo por km es de \$0,60 y la tarifa mínima es de un dólar en un recorrido de 25 km?
- Con respecto a la recta a que hace referencia el número de kilómetros recorridos, el costo por km y la tarifa mínima.

d. Encuentre la ecuación de la recta para cada uno de las situaciones



*Imagen 10 : Animación 10 – Problemas de Función Lineal
Fuente: Propia.*

La animación número 10 trata de un aplicativo de tipo ejercitador, en donde los estudiantes deben determinar el costo a pagar de una carrera de un taxi desde la ciudad de Azogues hacia las ciudades de Cuenca, Guayaquil, Quito. La animación indicará si la respuesta ingresada es correcta o incorrecta.

Las dos animaciones se implementaron en el aula mediante una planificación por destrezas, véase en **Anexo 6**.

Actuar/ observar

Tabla 10 : Diario de campo 5

| | |
|---|---------------------------------|
| Escuela de Educación General Básica: | Unidad Educativa “Luis Cordero” |
| Lugar: | Azogues |
| Nivel / Modalidad: | Presencial / Matutina |
| Nro. de Semanas de Prácticas: | 11 |
| Grado / paralelo: | 10° “C” |
| Tutores académicos: | Germán Wilfrido Panamá Criollo |
| | Hugo Abril Piedra |
| Tutor profesional: | Ing. Emanuel Torres |
| Practicante/s: | Fabián Leandro Fernández Puma |
| Fecha: | Lunes 20/Nov/2019 |

Fuente: Propia.



La quinta sesión inició a las 8:20 am con la asistencia de todos los estudiantes; se socializó el tema de clase y la presentación de las animaciones número 9 y número 10 desarrolladas en GeoGebra, las cuales fueron cargadas previamente en los computadores. Asimismo, se socializó el objetivo de las mismas, el cual fue apoyar en la resolución de problemas con Función Lineal. La clase inicio con una recapitulación de los temas tratados en clases anteriores respecto a Función Lineal, afín, constante, pendiente y ecuación de la recta mediante una lluvia de ideas.

En la etapa de construcción se trabajó con la animación número 9 desarrollada en GeoGebra, para esto se pidió a los estudiantes que formen grupos de 4 integrantes por afinidad. Luego, los estudiantes debían leer los dos enunciados e ingresar los valores en las cajas de texto correspondiente. Al ingresar los datos la animación muestra el costo de la carrera en cada uno de los casos.

En el primer caso los estudiantes manifestaron que se trata de una Función Lineal, puesto que no hay una tarifa mínima y la recta pasa por el origen, mientras que en el segundo enunciado se hace referencia a una Función Afín, puesto que en el enunciado se establece una tarifa mínima, la cual hace referencia en la gráfica al corte con el eje “y”.

Además, los estudiantes a partir de la gráfica concluyeron que el número de kilómetros hace referencia a los valores que puede tomar “x”, la tarifa mínima al corte con eje “y”, y el costo de cada kilómetro recorrido hace referencia a la pendiente, y por último el costo de la carrera a los valores de “y”. Asimismo, los estudiantes lograron obtener la función para cada uno de los enunciados. Finalmente, el docente desarrolló ejercicios en la pizarra a partir de los 2 enunciados propuestos.

En la consolidación se procedió a utilizar la animación 10, en esta animación se presenta una tabla con la distancia(km) de 3 ciudades. Los estudiantes debían encontrar el costo de la carrera e



ingresar el valor a la casilla para que la animación indique si el valor es correcto. Luego, en grupos de 4 integrantes los estudiantes realizan la tarea 5. No obstante, durante las actividades propuestas los niños permanecieron en un estado activo, puesto que al ingresar nuevos valores en las animaciones surgían nuevas preguntas e interrogantes que el docente respondía. Finalmente, se realizó una recapitulación de lo desarrollado en la clase, y en grupos de cuatro los estudiantes realizaron la tarea número 5.

Reflexión

Las animaciones 9 y 10 desarrolladas en GeoGebra permitieron que los estudiantes a partir de la observación puedan analizar y resolver problemas mediante una Función Lineal, GeoGebra permitió que los estudiantes a través de la manipulación de la animación obtuvieran los datos del problema planteado y a su vez observaran el comportamiento de cada uno, de esta manera los estudiantes necesitaban recordar todos los temas tratados anteriormente. Además, reconocieron cual era la variable dependiente e independiente en el problema a resolver.

De igual manera, a partir de la gráfica de la Función Lineal los estudiantes identificaron y asociaron los puntos de corte y pendiente con los datos que proporcionaba la animación. Y de esta manera los estudiantes obtuvieron la ecuación de la recta para después remplazar los datos obtenidos en el enunciado del problema y determinar el valor de la variable dependiente que en este caso era el costo de una carrea en función del número de Km recorridos.

A través del diálogo y la discusión se fomentó trabajo grupal en los estudiantes, así como el trabajo autónomo, puesto que mediante la observación del comportamiento de la función los estudiantes aportaban ideas y puntos de vista. Además, con la animación número 10 los estudiantes consolidaron los temas relacionados a Función Lineal, afín, puntos de corte y pendiente, ya que en esta animación los estudiantes necesitaban identificar si se trataba de una



Función Lineal o Función Afín para después obtener la ecuación de la recta y el valor de la variable dependiente, la cual era el costo de una carrera en función de los km recorridos, el punto de partida fue desde la ciudad de Azogues hacia 3 distintos puntos. Todo esto se realizó mediante la representación gráfica de la Función Lineal y su representación algebraica.

Sin embargo, al tratarse de resolución de problemas existieron algunos estudiantes que presentaron dificultades, ya que no reconocían los datos que proporcionaba el problema. No obstante, esta dificultad fue disminuyendo, ya que GeoGebra permitió ahorrar tiempo en el desarrollo de gráficas y planteamiento de ejercicios. Por lo tanto, el docente tuvo espacio de tiempo para tutorar a los estudiantes que presentaban dificultades. Finalmente, en la próxima aplicación se debe retroalimentar y solventar estas dificultades. Asimismo, se debe considerar aspectos en cuanto al diseño de las animaciones como el tamaño de la fuente y el uso de colores con su respectivo contraste para mejorar la interacción de las animaciones con los estudiantes.

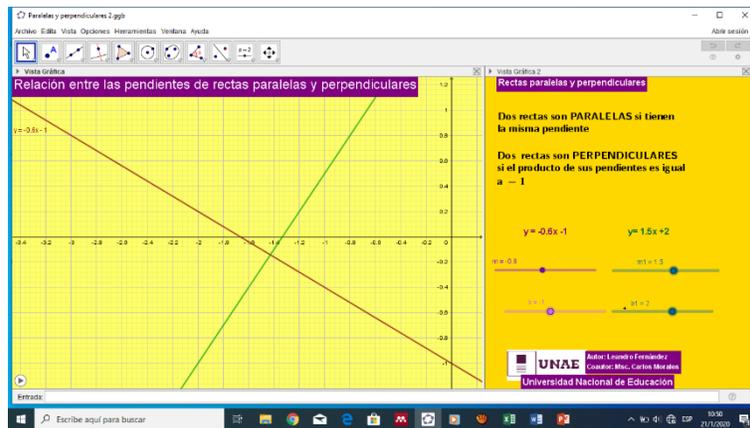
4.8. Ciclo 6

Planificación

En la sexta intervención se trabajó con dos animaciones en GeoGebra, la primera (Ilustración 11) se utilizó en la construcción del conocimiento, la segunda (Ilustración 12) se utilizó en la etapa de consolidación.

La destreza a desarrollar es:

M.4.1.54. Reconocer la intersección de dos rectas como la solución gráfica de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas.



*Imagen 11 : Animación 11 – Paralelas y Perpendiculares
Fuente: Propia.*

La animación número 11 trata de una animación de tipo ejercitador, en donde los estudiantes deben mover los deslizadores m_1 , b_1 , m_2 , b_2 . A partir de la gráfica los estudiantes deben observar las características de las rectas como su pendiente y punto de corte cuando las rectas son paralelas y perpendiculares.

Observa la gráfica y responde las siguientes preguntas:

- a. Mover los deslizadores m_1 , b_1 , m_2 , b_2 para graficar las siguientes funciones.

$$i. \quad y_1 = 2x - 2 \qquad y_2 = -\frac{1}{2}x + 2$$

- b. Observa las pendientes de las dos rectas

- c. A partir de la gráfica: ¿Cuál es la relación que existen entre las 2 rectas?

i. -perpendiculares.

- d. Mover los deslizadores m_1 , b_1 , m_2 , b_2 para graficar las siguientes funciones.

$$i. \quad y_1 = 2x - 2 \qquad y_2 = 2x + 2$$

- e. Observa las pendientes de las dos rectas

- a. ¿Cuál es la relación que existen entre las 2 rectas?

- b. “Son paralelas”.

- f. Al observar las 2 relaciones anteriores entre dos entre las pendientes de rectas paralelas, y las pendientes de rectas perpendiculares: ¿Qué podemos concluir?
- g. ¿Las rectas $y = 4x + 1$, $y = 4x - 7$ son paralelas o perpendiculares y por qué?
- h. ¿Las rectas $y = 2x + 1$, $y = 05x - 7$ son paralelas o perpendiculares y por qué?
- i. Desarrolle el siguiente problema.
- Juan cobra \$ 15 por la visita de reparación de electrodoméstico más \$ 5 por cada hora de trabajo. Otro técnico *cobra* \$ 10 por la visita más \$ 5 por cada hora de trabajo.
 - Obtener las 2 ecuaciones de la recta y mover los deslizadores m_1 , b_1 , m_2 , b_2 para graficar las rectas.
 - A partir de la gráfica indique si en algún instante, ¿los 2 trabajadores llegarían a ganar la misma cantidad de dinero por igual cantidad de horas trabajadas?

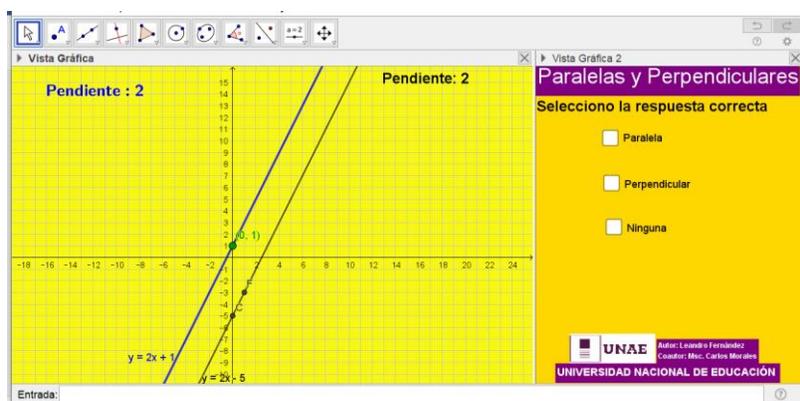


Imagen 12 : Animación 12 – Paralelas y Perpendiculares
Fuente: Propia.

La animación número 12 trata de un aplicativo de tipo ejercitador, en donde los estudiantes deben observar la gráfica de las dos rectas en la animación, las cuales se generan de manera



aleatoria. Además, estas rectas muestran un punto su pendiente o sus dos puntos. Por lo tanto, deben indicar si se tratan de rectas paralelas, perpendiculares o ninguna de las dos, ya sea de manera gráfica o al obtener su representación algebraica mediante la ecuación de recta. La animación indicara si la respuesta ingresada es correcta o incorrecta. Las dos animaciones se implementaron en el aula mediante una planificación por destrezas, véase en **Anexo 7**.

Actuar/ observar

Tabla 11 : Diario de campo 6

| | |
|---|---------------------------------|
| Escuela de Educación General Básica: | Unidad Educativa “Luis Cordero” |
| Lugar: | Azogues |
| Nivel / Modalidad: | Presencial / Matutina |
| Nro. de Semanas de Prácticas: | 11 |
| Grado / paralelo: | 10° “C” |
| Tutores académicos: | Germán Wilfrido Panamá Criollo |
| | Hugo Abril Piedra |
| Tutor profesional: | Ing. Emanuel Torres |
| Practicante/s: | Fabián Leandro Fernández Puma |
| Fecha: | Lunes 25/Nov/2019 |

Fuente: Propia.

La sexta intervención inició a las 8:20 am con la asistencia de todos los estudiantes; se socializo el tema de clase y la presentación de las animaciones número 9 y número 10 desarrolladas en GeoGebra, las cuales fueron cargadas previamente en los computadores. Asimismo, se socializó el objetivo de las mismas, el cual fue identificar las propiedades de una recta perpendicular y paralela para la solución de un problema. La clase inicio con una recapitulación de los temas tratados en clases anteriores respecto a Función Lineal, afín, constante, pendiente, ecuación de la recta y resolución de problemas mediante una lluvia de ideas.

En la etapa de construcción se trabajó con la animación número 11 desarrollada en GeoGebra, para esto se pidió a los estudiantes que formen grupos de 4 integrantes por afinidad. Luego, los estudiantes debían leer los enunciados propuestos en la hoja de trabajo y mover los deslizadores



m_1, b_1, m_2, b_2 para graficar 2 pares de funciones y observar la pendiente que tiene cada par de funciones.

Los estudiantes a partir de la observación de la gráfica llegaron a concluir que la relación entre dos rectas paralelas y dos rectas perpendiculares en su pendiente, puesto que para que dos paralelas sean perpendiculares se necesita que su pendiente sea igual, mientras que para que dos rectas sean perpendiculares el producto de las pendientes debe ser igual -1 o a su vez debe ser su recíproco. Además, se desarrolló un ejercicio de aplicación en el cual los estudiantes debían obtener las ecuaciones de la recta y a partir de la gráfica dar solución al problema, el cual tenía como objetivo aproximar al concepto de sistemas de ecuaciones.

En la consolidación se procedió a utilizar la animación 12, en esta animación se muestran dos rectas que se generan de manera aleatoria. Los estudiantes debían determinar si las rectas son perpendiculares, paralelas o ninguna de las dos. Para esto, los estudiantes deben encontrar cada una de las rectas a partir de la expresión $(y - y_1) = m(x - x_1)$. Al seleccionar una de las 3 opciones la animación indicara si la opción es la correcta o no.

Durante el desarrollo de la actividad se logró aproximar a los estudiantes al concepto de sistema de ecuaciones. En este sentido, los estudiantes concluyeron que al no existir una intersección o una línea paralela no existe un momento en el que los dos trabajadores lleguen a ganar la misma cantidad de dinero por el mismo número de horas. Además, los estudiantes interactuaban entre ellos para dar respuesta a las preguntas expuestas, los alumnos desarrollaron de manera grupal las actividades y el docente ayudo a despejar dudas a los educandos que presentaban dificultades durante el desarrollo de la actividad. Finalmente, se realizó una recapitulación de lo desarrollado en la clase.



Las animaciones 11 y 12 desarrolladas en GeoGebra permitieron que los estudiantes a partir de la observación distingan las características existentes entre una recta paralela y una perpendicular, en donde los estudiantes concluyeron que la relación radica en la pendiente de las rectas, puesto que si tiene la misma pendiente las rectas serán paralelas y cuando el producto de sus pendientes es igual a -1 son perpendiculares. Todo esto se pudo apreciar mediante la animación

De igual manera, a partir de la gráfica de las rectas los estudiantes identificaron y asociaron los puntos de corte y pendiente. Además, los educandos identificaron y predecían de manera gráfica y analítica cuando un par de funciones iban a ser paralelas o perpendiculares. De igual manera, se pudo aproximar a la resolución de problemas con un sistema de ecuaciones de manera gráfica.

En este sentido, es pertinente mencionar que a través del diálogo y la discusión se fomentó trabajo grupal en los estudiantes, así como el trabajo autónomo, puesto que mediante la observación del comportamiento de la función los estudiantes aportaban ideas y puntos de vista para determinar las características de una función a partir de sus gráficas y determinar si dos rectas iban a ser paralelas o perpendiculares.

Además, con la animación número 12, los alumnos ejercitaron habilidades para obtener la ecuación de la recta de una función y determinar de manera gráfica y analítica si 2 rectas iban a ser paralelas o perpendicular. Puesto que, GeoGebra permite a los estudiantes vivir una experiencia de aprendizaje significativa, ya que los educandos a partir de la observación y manipulación descubren las características y el comportamiento de los objetos matemáticos de estudio.



Finalmente, es pertinente mencionar que en la próxima aplicación se debe retroalimentar y solventar dificultades presentadas en cada una de las animaciones. Asimismo, uno de los aspectos más relevantes a considerar es en cuanto al diseño y distribución de contenidos de las animaciones y sobre todo en el tamaño de la fuente y el uso de colores con su respecto contraste para mejorar la interacción de las animaciones con los estudiantes.

Para conocer el alcance de logros de aprendizaje en el criterio CE.M.4.3 sobre Función Lineal se realizó una evaluación sumativa, véase en **Anexo 10**, cuyos resultados están expuestos en la tabla 5.

A continuación, se presenta una breve descripción de los indicadores asociados a Función Lineal para la evaluación del criterio y cada uno de los niveles de logro según el indicador de calidad de los Estándares de Aprendizaje expedidos por el Ministerio de Educación (2017).

I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z , basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)

- **No alcanzado:** Identifica, en tablas y gráficas, si una Función Lineal es creciente o decreciente.
- **Nivel de logro 1:** Representa una Función Lineal en Z , a partir de su expresión algebraica, tablas de valores o gráficas y reconoce funciones crecientes y decrecientes.
- **Nivel de logro 2:** Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z , basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología.
- **Nivel de logro 3:** Establece semejanzas y diferencias del comportamiento de la Función Lineal determinada en Z y en R .



I.M.4.3.4. Utiliza las TIC para graficar funciones lineales y analizar las características geométricas de la Función Lineal (pendiente e intersecciones), reconoce cuándo un problema puede ser modelado utilizando una Función Lineal lo resuelve y plantea otros similares.

- **No alcanzado:** Define y reconoce una función real identificando sus características: dominio, recorrido, monotonía y cortes con los ejes.
- **Nivel de logro 1:** Representa de manera algebraica o gráficamente funciones lineales, analiza sus características (dominio, recorrido, monotonía) y resuelve problemas que pueden ser modelados mediante una Función Lineal.
- **Nivel de logro 2:** Identifica gráficas de funciones lineales, analiza las características geométricas de la Función Lineal (pendiente e intersecciones), reconoce cuándo un problema puede ser modelado utilizando una Función Lineal y lo resuelve con el apoyo de las TIC.
- **Nivel de logro 3:** Plantea problemas que pueden ser modelados mediante una Función Lineal, utiliza como estrategia las TIC; interpreta y juzga la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema.

Enseguida, se presentan los resultados de la evaluación diagnóstica por indicador y finalmente por criterio de evaluación:



Tabla 12 : Resultados de la evaluación sumativa en el indicador de evaluación I.M.4.3.3

I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología. (I.4.)

| Indicador de calidad | Cantidad |
|----------------------|-----------|
| Nivel de logro 3 | 10 |
| Nivel de logro 2 | 18 |
| Nivel de logro 1 | 8 |
| No alcanzado | 6 |
| Total | 42 |

Con respecto al indicador I.M.4.3.3. el número de estudiantes que no han alcanzado un nivel de logro es de 6, puesto que la mayoría se encuentra en la capacidad de identificar en tablas y gráficas cuando una Función Lineal es creciente o decreciente. Sin embargo, existen estudiantes que se encuentra por debajo de esta capacidad. Existen, 8 estudiantes que se encuentran en un *nivel de logro 1*, es decir, son capaces de representar una Función Lineal en Z, ya sea a partir de su expresión algebraica, tabular o gráfica y reconoce cuando una función es creciente y decreciente.

Además, existen 18 estudiantes alcanzan un *nivel de logro 2*, es decir, son capaces de determinar el comportamiento de una Función Lineal creciente o decreciente en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; y además de valorar el empleo de la tecnología que en este fue el uso de GeoGebra para observar el comportamiento y características de una Función Lineal. Finalmente, existen 18 alumnos que alcanzaron un *nivel de logro 3*, es decir, lograron establecer semejanzas y diferencias del comportamiento de la Función Lineal determinada en tanto en Z y en R



Tabla 13 : Resultados de la evaluación sumativa en el indicador de evaluación I.M.4.3.4

I.M.4.3.4. Utiliza las TIC para graficar funciones lineales, y para analizar las características geométricas de la Función Lineal (pendiente e intersecciones), reconoce cuándo un problema puede ser modelado utilizando una Función Lineal, lo resuelve y plantea otro.

| Indicador de calidad | Cantidad |
|-----------------------------|-----------------|
| Nivel de logro 3 | 5 |
| Nivel de logro 2 | 20 |
| Nivel de logro 1 | 9 |
| No alcanzado | 8 |
| Total | 42 |

En el indicador I.M.4.3.4 existen 8 educandos que *no han alcanzado un nivel de logro*, puesto que se encuentran en la capacidad de definir y reconocer una Función Lineal, así como su dominio, recorrido, monotonía y cortes con los ejes. Sin embargo, existen estudiantes que se encuentran en un nivel aún menor. Existen 9 alumnos que se encuentran en el *nivel de logro 1*, es decir, los estudiantes son capaces de representar de manera algebraica o gráfica funciones lineales y a su vez resolver problemas mediante una Función Lineal.

Asimismo, existen 20 alumnos que se encuentran en un *nivel de logro 1*. Por lo tanto, los estudiantes son capaces de identificar gráficas de funciones lineales y analizar las características geométricas de la Función Lineal (pendiente e intersecciones), además de reconocer cuándo un problema puede ser modelado utilizando una Función Lineal y apoyándose en el uso de TIC como lo es GeoGebra. Finalmente, Existen 5 educandos, que se encuentran en un *nivel de logro 3*, puesto que *resuelven problemas y mediante el modelado y uso de Función Lineal además de utilizar como estrategia las TIC como GeoGebra para de esta manera interpretar juzgar la validez de la solución obtenida en el contexto del problema.*



Tabla 14 : Resultados de evaluación sumativa en el Criterio de Evaluación C.E.M.4.3

CE.M.4.3. Define funciones elementales (Función Lineal), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, dominio, y resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales; juzga la necesidad del uso de la tecnología.

| Indicador de calidad | Cantidad |
|-----------------------------|-----------------|
| Nivel de logro 3 | 9 |
| Nivel de logro 2 | 21 |
| Nivel de logro 1 | 6 |
| No alcanzado | 6 |
| Total | 42 |

Fuente: (Ministerio de Educación, 2017)

Los resultados de la evaluación sumativa muestran que en el criterio CE.M.4.3 existen 21 estudiantes que han alcanzado un nivel de logro 2. Existen 6 que no han alcanzado un nivel de logro 1 y 6 alumnos que no han alcanzado un nivel de logro. Por lo tanto, estos estudiantes necesitarían de refuerzo académico mientras que el resto aprobaría alcanzando los aprendizajes requeridos.

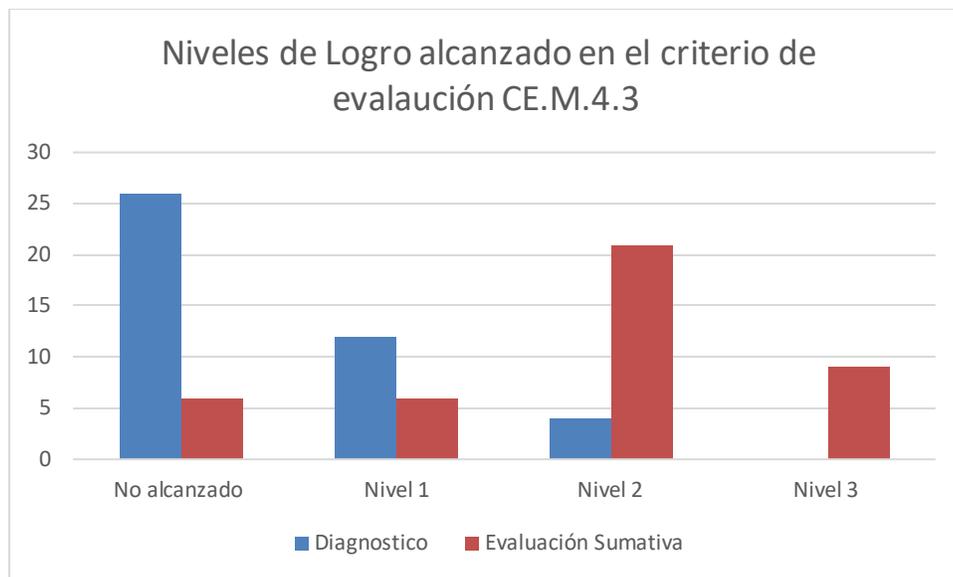
A continuación, se muestra una tabla comparativa entre la evaluación diagnóstica y la evaluación sumativa

Tabla 15: Logros alcanzados entre el diagnóstico y evaluación sumativa por criterio

| Niveles | No alcanzado | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 |
|----------------------------|---------------------|----------------|----------------|----------------|
| Diagnostico | 26 | 12 | 4 | 0 |
| Evaluación Sumativa | 6 | 6 | 21 | 9 |

Fuente: (Propia)

La evaluación sumativa muestra una mejora en cuanto al alcance de logros con respecto al diagnóstico inicial, puesto que antes de la aplicación el número de educandos que no habían alcanzado un nivel de logro era de 26 mientras que en la evaluación sumativa el número de alumnos que no han alcanzado un nivel de logro se redujo a 6. Además, la evaluación sumativa muestra un incremento en el nivel de logro 2 con 21 estudiantes.



*Imagen 13 : Niveles de logro alcanzado en el criterio de evaluación CE.M.4.3
Fuente: Propia.*

La grafica muestra una diferencia considerable en cuanto al promedio alcanzado en la evaluación sumativa con respecto al diagnóstico inicial, dando a conocer de esta manera un cambio en el rendimiento de los estudiantes. Por lo tanto, significa que efectivamente la aplicación de GeoGebra contribuyó a una notable mejora en proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal.



Tabla 16: Logros de aprendizaje entre evaluación diagnóstica y evaluación sumativa por estudiante

| Alumno | Diagnostica | Sumativa | Diferencia | N. alumno | XD | XS | Mejora |
|----------|-------------|----------|------------|-----------|-----|-----|--------|
| AC | 2,2 | 4,0 | 1,8 | 1 | 2,2 | 3,4 | 64% |
| AM | 2,2 | 4,0 | 1,8 | 2 | | | |
| AN | 3,3 | 7,0 | 3,7 | 3 | | | |
| AD | 3,3 | 7,5 | 4,2 | 4 | | | |
| AE | 3,9 | 5,5 | 1,6 | 5 | | | |
| AG | 3,9 | 7,0 | 3,1 | 6 | | | |
| AA | 3,9 | 4,5 | 0,6 | 7 | | | |
| AÑ | 3,9 | 4,5 | 0,6 | 8 | | | |
| M | 3,9 | 4,5 | 0,6 | 9 | | | |
| A | 3,9 | 8,0 | 4,1 | 10 | | | |
| K | 3,9 | 8,5 | 4,6 | 11 | 3,4 | 4,3 | 79% |
| W | 3,9 | 9,0 | 5,1 | 12 | | | |
| V | 3,9 | 10,0 | 6,1 | 13 | | | |
| L | 4,4 | 4,5 | 0,1 | 14 | | | |
| AI | 4,4 | 7,0 | 2,6 | 15 | | | |
| AK | 4,4 | 7,0 | 2,6 | 16 | | | |
| Q | 4,4 | 7,0 | 2,6 | 17 | | | |
| AH | 4,4 | 7,5 | 3,1 | 18 | | | |
| AB | 4,4 | 7,8 | 3,4 | 19 | | | |
| J | 4,4 | 10,0 | 5,6 | 20 | | | |
| B | 4,4 | 6,0 | 1,6 | 21 | 1,7 | 5,9 | 29% |
| P | 5,0 | 5,0 | 0,0 | 22 | | | |
| N | 5,0 | 6,0 | 1,0 | 23 | | | |
| D | 5,0 | 6,5 | 1,5 | 24 | | | |
| T | 5,0 | 6,5 | 1,5 | 25 | | | |
| Ñ | 6,1 | 7,5 | 1,4 | 26 | | | |
| AL | 6,1 | 9,0 | 2,9 | 27 | | | |
| AF | 6,1 | 10,0 | 3,9 | 28 | | | |
| G | 6,1 | 10,0 | 3,9 | 29 | | | |
| R | 6,7 | 8,0 | 1,3 | 30 | | | |
| X | 6,7 | 7,0 | 0,3 | 31 | 0,6 | 7,3 | 8% |
| O | 6,7 | 7,5 | 0,8 | 32 | | | |
| Z | 6,7 | 8,0 | 1,3 | 33 | | | |
| E | 7,0 | 7,0 | 0,0 | 34 | | | |
| U | 7,2 | 7,0 | -0,2 | 35 | | | |
| AJ | 7,2 | 7,5 | 0,3 | 36 | | | |
| H | 7,2 | 8,0 | 0,8 | 37 | | | |
| S | 7,2 | 9,5 | 2,3 | 38 | | | |
| Y | 7,8 | 7,0 | -0,8 | 39 | | | |
| I | 7,8 | 7,5 | -0,3 | 40 | | | |
| C | 7,8 | 9,0 | 1,2 | 41 | | | |
| F | 7,8 | 9,0 | 1,2 | 42 | | | |
| Promedio | 5,2 | 7,2 | 2,0 | | | | |

Fuente: Evaluación diagnóstica y sumativa

La evaluación sumativa muestra que los alumnos que tenían mayores dificultades son los que marcaron mayor diferencia en cuanto al alcance de logros de aprendizaje, ya que la mitad del grupo



mejoraron considerablemente en relación a los estudiantes que presentaban menor dificultad.

Puesto que se observa una mejoría del 64% y 79 % respectivamente.

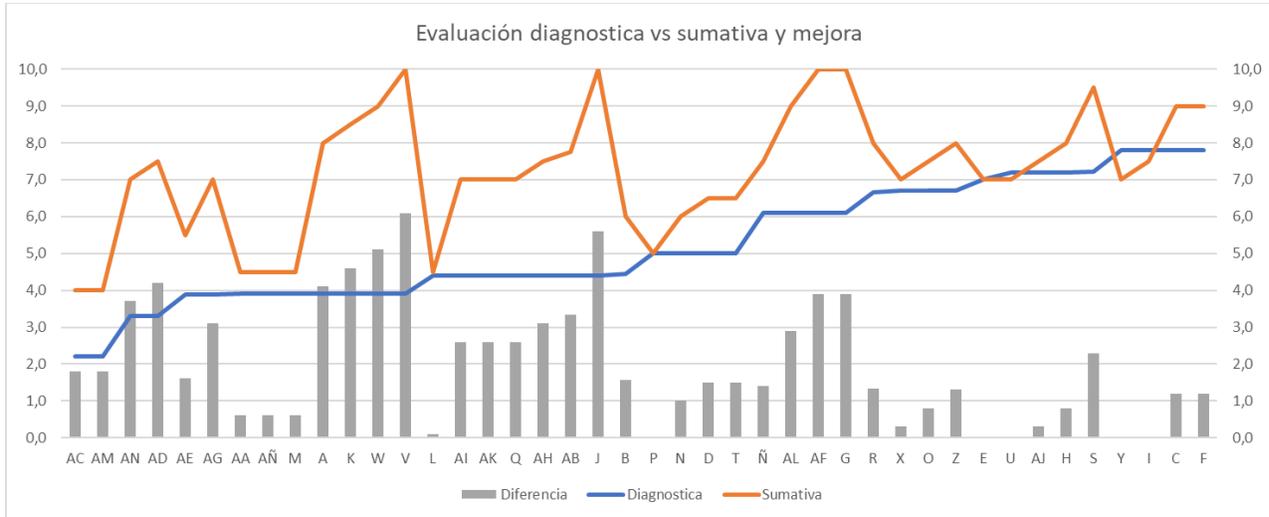


Imagen 14 : Evaluación diagnóstica Vs Evaluación sumativa y mejora en el Criterio de evaluación CE.M.4.3 Fuente: Propia.

La aplicación de las animaciones desarrolladas en GeoGebra muestra una mejora en cuanto al alcance de logros con respecto al diagnóstico inicial, puesto que antes de la aplicación la mayoría de los estudiantes no habían alcanzado un nivel de logro, ya que presentaban dificultades al identificar las características geométricas de Función Lineal (pendiente y cortes con los ejes) y analizar las características geométricas de una Función Lineal para obtener la ecuación de la recta. Además, existían dificultades en el planteamiento y resolución de problemas utilizando Función Lineal y sobre todo contextualizarlos con situaciones de la vida cotidiana.

4.9. Triangulación

A continuación, se presentó la triangulación de la información obtenida a través de la entrevista al docente, grupo focal a los estudiantes e información de las reflexiones obtenidas en los diarios de campo a partir de la aplicación de las animaciones en los ciclos de investigación acción.



Ubicación de pares ordenados

- Docente**
- El uso de las animaciones desarrolladas en GeoGebra motivó a los estudiantes, debido a que los educandos estuvieron prestos en colaborar y realizar las actividades propuestas.
 - Reducción de tiempo en el desarrollo de gráficas como el plano cartesiano, Función Lineal, afín y el intercepto de puntos de corte.
 - Permitió dinamizar la ubicación y representación de pares ordenados en el plano cartesiano, así como la ubicación del cuadrante.

- Grupo Focal**
- Facilitó la comprensión y movimientos para ubicar un par ordenado en el plano cartesiano.

- Diarios de campo**
- Las animaciones permitieron que identifiquen la orientación y ubicación de los cuadrantes en el plano cartesiano de manera lúdica y sobre todo mantuvo a los estudiantes motivados y en estado activo, puesto que los alumnos realizaban preguntas todo el tiempo e interactuaban con sus demás compañeros.

Análisis: El uso de GeoGebra en la ubicación de pares ordenados en el plano cartesiano permitió motivar a los estudiantes, debido a que los estudiantes mostraron interés y disposición a realizar las actividades propuestas. Además, el uso de GeoGebra permite economizar tiempo en cuanto al desarrollo de gráficas en la pizarra y usar dicho tiempo para tutorar a estudiantes que presenten dificultades. Asimismo, el uso de GeoGebra permite incrementar la interacción entre el grupo de compañeros.

Fuente: Propia.

Tabla 18 : Análisis Función Lineal.

Función Lineal – Función afín

- Docente:**
- El uso de GeoGebra permitió que los estudiantes observaran mediante el uso de gráficas el comportamiento de una función. Además, ayudo a economizar tiempo en el desarrollo de gráficas del plano cartesiano y funciones.

- Grupo Focal**
- El uso de la vista gráfica de GeoGebra permitió que los estudiantes identifiquen de manera gráfica cuando una Función es Lineal o Afín mediante el uso de deslizadores, ya que al arrastrar el deslizador los estudiantes observaron que la



Función Afín pasa siempre por el origen y una función afín se desplaza por el eje. Por lo tanto. GeoGebra facilito la comprensión de operaciones y dinamizó los contenidos.

Diarios de campo • Los estudiantes identificaron las particularidades de cada tipo de función a partir de su gráfica y asociar su representación algebraica con si representación gráfica. Además, los estudiantes reconocieron a una Función Lineal y afín al cambiar los parámetros de cada uno de los elementos de una función en su representación algebraica.

Análisis: El uso de GeoGebra permitió que los estudiantes determinen de manera gráfica la diferencia entre una Función Lineal y una función afín a partir de su corte con el eje y, puesto que, al mover los deslizadores, los estudiantes observaron que una Función Lineal pasa siempre por el origen y una función afín se desliza a lo largo del eje “y”.

Fuente: Propia.

Tabla 19 : Análisis pendiente.

Pendiente

Docente: • GeoGebra dinamizo los contenidos referentes a la pendiente. Además, permitió que los estudiantes distingan cuando una función es creciente y decreciente.

- Los alumnos identificaron de mejor manera los pares ordenados para obtener la pendiente y remplazarlos en la expresión $m = \frac{y_2 - Y_1}{x_2 - X_1}$.
- Las animaciones desarrolladas en GeoGebra mantuvieron motivados a los estudiantes durante la clase. Además, mejoró la interacción y trabajo del grupo

Grupo Focal • Al observar las gráficas y al mover los deslizadores los estudiantes comprendieron por qué una función era creciente y decreciente, ya que al observar la gráfica se observó que la pendiente era la responsable de esa característica. Además, permitió identificar los pares ordenados para obtener la pendiente.

Diarios de campo • Los estudiantes reconocieron cuando una función es creciente, decreciente y constante mediante la observación al comportamiento que presenta la gráfica al cambiar los parámetros de cada uno de los elementos en su representación



algebraica. Además, los educandos lograron determinar de manera gráfica la diferencia entre una Función Lineal y una función afín a partir de su corte con el eje y, Además, los estudiantes obtuvieron la pendiente de la recta mediante la expresión $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$.

Análisis: El uso de GeoGebra en el tema de la pendiente mediante el uso de la vista gráfica permitió observar el comportamiento de una recta al modificar la pendiente en su representación algebraica y de esta manera los estudiantes comprendieron cuando una función es creciente decreciente y porque cambia su inclinación al cambiar el parámetro de m en la expresión algebraica. Además, motivó al estudiantado y ayudó a optimizar tiempo en cuanto al desarrollo de gráficas en la pizarra y usar dicho tiempo para tutorar a estudiantes que presenten dificultades. Asimismo, el uso de GeoGebra permite incrementar la interacción entre el grupo de estudiantes y fomentar el diálogo y la discusión para llegar a conclusiones a partir de la observación.

Fuente: Propia.

Tabla 20 : Análisis ecuación de la recta.

Ecuación de la recta

- Docente:
- GeoGebra dinamizó los contenidos referentes al tema de ecuación de la recta. Además, permitió que los estudiantes mediante la observación distingan las características de una recta como puntos y su pendiente para de esta manera obtener la ecuación de la recta.
 - Las animaciones desarrolladas en GeoGebra mantuvieron motivados a los estudiantes durante la clase. Además, mejoró la interacción y trabajo del grupo y evita la memorización de conceptos, puesto que los estudiantes mediante la observación y diálogo llegan a conclusiones.
- Grupo Focal
- Al observar las gráficas y al mover los deslizadores los estudiantes comprendieron por qué una función era creciente y decreciente, ya que al observar la gráfica se observó que la pendiente era la responsable de esa característica. Además, permitió identificar los pares ordenados para obtener la pendiente.



Diarios de campo • Los estudiantes mediante la observación lograron analizar e identificar las características de una Función Lineal y obtener su ecuación, puesto que GeoGebra permite apreciar el comportamiento de una recta y sus características como puntos de corte, puntos pertenecientes a la recta, y su pendiente mediante su representación gráfica, tabular y algebraica lo que conlleva a una mejor comprensión del concepto de Función Lineal y su ecuación y por ende a un mejor aprendizaje. Además, fomento la participación y el diálogo entre los compañeros.

Análisis: El uso de GeoGebra para el tema de la ecuación de la recta mediante el uso de la vista gráfica permitió motivar a los estudiantes y observar el comportamiento de una función y sus características como puntos y pendiente tanto en su representación gráfica, algebraica y tabular para obtener la ecuación de la recta. Además, ayudó a optimizar tiempo en cuanto al desarrollo de gráficas para tutorar a estudiantes que tengan problemas.

Asimismo, el uso de GeoGebra evitó la memorización de contenidos. Además, fomentó el diálogo, la discusión, el trabajo autónomo y entre pares, puesto que los estudiantes aportaban ideas y puntos de vista. De esta manera descubrieron la relación que existe entre los conceptos matemáticos propuestos como son Función Lineal y ecuación de la recta.

Fuente: Propia.

Tabla 21 : Análisis problemas con Función Lineal

Problemas mediante Función Lineal

Docente: • El uso de GeoGebra en el desarrollo de problemas mediante Función Lineal motivó a los estudiantes. También, ayudó a obtener datos de los enunciados de un problema y agilizar el desarrollo de operaciones y desarrollo de ejercicios.

Grupo Focal • GeoGebra ayudo a contextualizar el problema y entender la relación de los datos del enunciado con el desarrollo del problema

Diarios de campo • Las animaciones desarrolladas en GeoGebra permitieron que los estudiantes a partir de la observación puedan analizar y resolver problemas mediante una Función Lineal, puesto que GeoGebra permitió que los estudiantes a través

de la manipulación de la animación obtuvieran los datos del problema planteado. Además, reconocieron cual era la variable dependiente e independiente en el problema a resolver.

- Asimismo, a partir de la gráfica de la Función Lineal que representa al enunciado los estudiantes identificaron y asociaron los puntos de corte y pendiente con los datos que proporcionaba la animación, donde a través del dialogo y la discusión se fomentó trabajo grupal en los estudiantes.

Análisis: La implementación de GeoGebra a partir de la gráfica de la Función Lineal los estudiantes identificaron y asociaron los puntos de corte y pendiente con los datos que proporcionaba la animación. Y de esta manera los educandos obtuvieron la ecuación de la recta para después remplazar los datos obtenidos en el enunciado del problema y determinar el valor de la variable dependiente, que en este caso era el costo de una carrera en función del número de Km recorridos.

A través del diálogo y la discusión se fomentó trabajo grupal en los estudiantes, así como el trabajo autónomo, puesto que mediante la observación del comportamiento de la función los estudiantes aportaban ideas y puntos de vista, ya que en las animaciones los estudiantes necesitaban identificar si se trataba de una Función Lineal o función afín para después obtener la ecuación de la recta y de esta manera encontrar el valor de la variable dependiente, la cual era el costo de una carrera en función de los km recorridos.

Fuente: Propia.

Tabla 22 : Análisis Paralelas y Perpendiculares

Paralelas y Perpendiculares

Docente:

- El uso de GeoGebra permitió motivar a los estudiantes. Además, permitió recortar y optimizar tiempos en el desarrollo de gráficas y dinamizo los contenidos, ya que los educandos observaron las características, el comportamiento de las rectas y de esta manera indicar si eran paralelas o perpendiculares. Asimismo, GeoGebra propicio un ambiente adecuado para el diálogo y discusión entre los estudiantes.

Grupo Focal

- El uso de la vista gráfica de GeoGebra permitió identificar cuando dos rectas eran paralelas o perpendiculares mediante el uso de deslizadores, ya que al



mover los deslizadores las rectas cambiaban de inclinación, es decir, cuando dos rectas tenían la misma pendiente las rectas eran paralelas y cuando el producto de las pendientes era igual a -1 las rectas son perpendiculares, GeoGebra facilitó las en el desarrollo de operaciones para determinar si dos rectas eran perpendiculares, ya que de manera gráfica se podía predecir si eran perpendiculares. Por lo tanto, el uso de GeoGebra facilitó la comprensión de operaciones y dinamizó los contenidos.

- Diarios de campo**
- El uso de la vista gráfica permitió identificar si dos las rectas son perpendiculares o paralelas. Además, los estudiantes predecían de manera gráfica y analítica cuando un par de funciones iban a ser paralelas o perpendiculares. Asimismo, el uso de GeoGebra permitió aproximar a la resolución de problemas con un sistema de ecuaciones de manera gráfica.
 - En este sentido, es pertinente mencionar que a través del diálogo y la discusión se fomentó trabajo grupal en los estudiantes, así como el trabajo autónomo, puesto que mediante la observación del comportamiento de la función los estudiantes aportaban ideas y puntos de vista para determinar las características de una función y su recta a partir de sus gráficas.

Análisis: El uso de GeoGebra para el tema de paralelas y perpendiculares mediante el uso de la vista gráfica permitió motivar a los estudiantes y observar el comportamiento de una función y su recta tanto en su representación gráfica, algebraica y tabular. Además, ayudó a optimizar tiempo en cuanto al desarrollo de gráficas y aprovechar ese espacio para tutorar a alumnos que tengan problemas.

Además, fomentó el diálogo, la discusión y el trabajo ya sea en pares y autónomo de los estudiantes, puesto que aportaban ideas y puntos de vista y de esta manera descubrieron la relación que existe entre los conceptos matemáticos propuestos.

Fuente: Propia.

Con respecto a la enseñanza el uso de GeoGebra sirvió de apoyo para la tarea docente, puesto que permitió optimizar el tiempo en el aula con respecto al desarrollo de gráficas y “proporcionar representaciones gráficas de conceptos y modelos abstracto” (Ministerio de educación, 2019,



p.18). Además, sirvió como recurso de apoyo para la exposición de temas. Asimismo, el uso de animaciones desarrolladas en GeoGebra contribuyó a la participación de los estudiantes en el desarrollo de las clases y “mejorar el pensamiento crítico y otras habilidades y procesos cognitivos superiores”(Ministerio de educación, 2019, p.18), puesto que incrementó la interacción entre los estudiantes, así como el diálogo y la discusión para llegar a conclusiones sobre el objeto matemático de estudio.

En cuanto al aprendizaje, el uso de animaciones permitió dinamizar y motivar el proceso de aprendizaje, puesto a través de la interacción con las animaciones, los conceptos matemáticos como Función Lineal que son de carácter abstracto pueden ser analizados de manera interactiva a través de la manipulación de los controles en una animación en GeoGebra. Además, a través de esta interacción se propicia al estudiante a alcanzar un aprendizaje significativo y “posibilitar el uso de la información adquirida para resolver problemas y para explicar los fenómenos del entorno”(Ministerio de educación, 2019, p.18), puesto que al manipular y observar el comportamiento de un objeto matemático los estudiantes pueden asociarlo con actividades del contexto y darle un sentido de utilidad a los conceptos expuestos

A diferencia de una clase en la que se presenta una gráfica en la pizarra o en una hoja de trabajo en GeoGebra se muestra como está representado y cómo se comporta un concepto. Además, los estudiantes muestran aceptación por las animaciones desarrolladas y mencionan que se aprende de manera divertida y que sobre todo les ayuda a comprender de mejor manera.

Por lo expuesto, se puede mencionar que después de la aplicación los estudiantes son capaces de:

- Ubicar e identificar pares ordenados en el plano cartesiano.



- Analizar el cambio de una recta al modificar los parámetros en su representación algebraica $y = mx + b$.
- Obtener la pendiente de una recta
- Identificar puntos de corte de la recta con el eje de las ordenadas de manera gráfica.
- Identificar una Función Lineal, afín y constante a partir de su representación gráfica, tabular y algebraica utilizando GeoGebra.
- Determinar la ecuación de la recta a partir de dos puntos y punto pendiente.
- Determinar si dos ecuaciones son rectas paralelas o perpendiculares.
- Relacionar y asociar la representación gráfica de una función con los datos de un enunciado o problema.
- Hallar las coordenadas del punto de intersección de dos rectas



GUIA ACTIVIDADES

PARA:

ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL
MEDIANTE GEOGEBRA EN 10MO AÑO DE EGB DE LA
UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO DE LA CIUDAD DE
AZOGUES

Décimo Año EGB

La presente Guía de actividades pretende responder a la problemática presentada en el trabajo de investigación. Además, busca ser un instrumento didáctico que apoye a los docentes en la implementación de GeoGebra en la Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal mediante una serie de animaciones.

Las animaciones están clasificadas en 2 tipos: ejercitador y simulador. Las animaciones de tipo simulador son utilizadas como recursos de apoyo para la exposición de la clase, es decir, un medio para el proceso de enseñanza y serán utilizadas en la etapa de construcción del conocimiento. Las animaciones de tipo ejercitador sirven para reforzar conocimientos y hechos analizados en una clase expositiva y está diseñada en forma de ejercicios.

En cada una de las actividades se especifica la Destreza con criterio de desempeño, recursos, tiempo estimado de aplicación, preguntas orientadoras y evaluación.

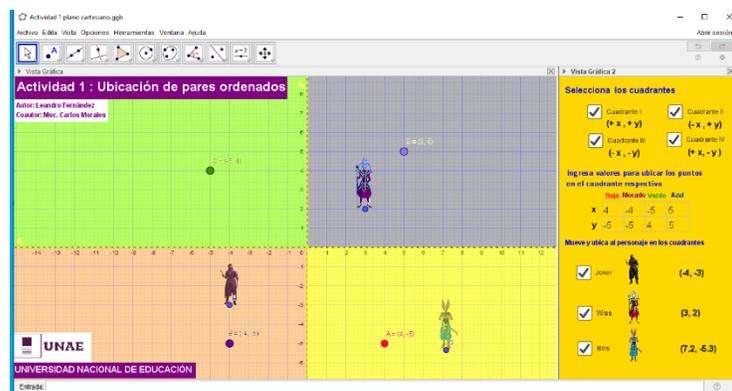
Las actividades se encuentran disponibles en un libro de la plataforma GeoGebra, el mismo que se encuentra disponible en el siguiente Link: <https://www.geogebra.org/m/t36vzk9z>.



Actividad 1: ubicación de pares ordenados

En la actividad 1 se utilizarán las animaciones 1 y 2, la animación 1 se utilizará para la etapa de construcción del conocimiento mientras que la animación 2 se utilizará en la etapa de consolidación.

Destreza con criterio de desempeño: M.3.1.2. Leer y ubicar pares ordenados en el sistema de coordenadas rectangulares, con números naturales, decimales y fracciones.



*Imagen 15 : Animación 1 – Propuesta Función Lineal
Fuente: Propia.*

Animación 1: En la animación 1 se muestran 4 casillas de control y una tabla, en donde los estudiantes deben seleccionar las casillas de control (*Cuadrante 1, Cuadrante 2, Cuadrante 3 y Cuadrante 4*) para visualizar en la vista gráfica el cuadrante respectivo en el plano cartesiano y apreciar las características de cada uno como: el sentido en el que se los ubican los cuadrantes (antihorario) y los valores que toman cada uno de ellos.

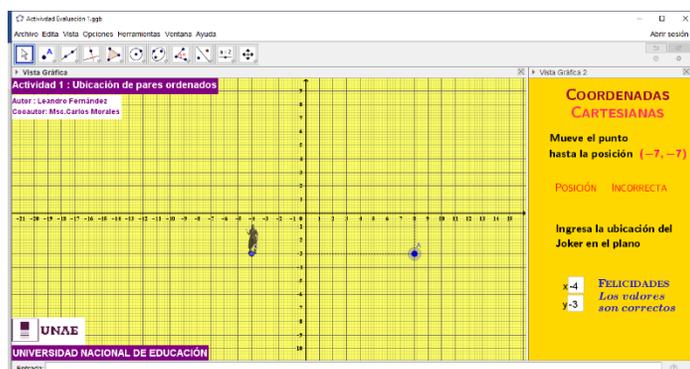
Además, los estudiantes deben localizar los puntos y personajes que se encuentran en el plano cartesiano y moverlos hacia los cuadrantes solicitados por el docente. Asimismo, los estudiantes pueden ingresar mediante la tabla las coordenadas para que los puntos (*verde, azul, rojo y morado*) se muevan hacia los cuadrantes solicitados por el docente.



Finalmente, los personajes pueden ser movidos al cuadrante o la coordenada solicitada por el docente. La animación será guiada por las siguientes preguntas orientadoras:

- a) ¿Qué es un plano cartesiano?
- b) ¿Qué es un par ordenado?
- c) ¿En cuántas partes se divide un plano cartesiano?
- d) ¿Qué valores toma (x,y) en el cuadrante I ?
- e) ¿Qué valores toma (x,y) en el cuadrante II ?
- f) ¿Qué valores toma (x,y) en el cuadrante III ?
- g) ¿Qué valores toma (x,y) en el cuadrante IV ?
- h) ¿El punto C en que cuadrante se encuentra?
- i) ¿El personaje del Joker en que cuadrante se encuentra?
- j) ¿Ubica el personaje de Wiss en la ubicación del punto C?
- k) ¿Cuáles son los valores de (x,y) del personaje Bills ?
- l) ¿Qué valores debo asignar a los valores de (x,y) al punto C para ubicarlo en la ubicación del personaje del joker ?.

Animación 2: La segunda animación se trata de un aplicativo de tipo ejercitador que será utilizado en la etapa de consolidación. En la animación se muestra un plano cartesiano con un punto y un personaje, el punto puede deslizarse por toda la pantalla, mientras que el personaje se mueve de acuerdo a las coordenadas ingresadas en las cajas de texto. Los estudiantes deben mover e ingresar coordenadas cartesianas que les solicite la animación de manera aleatoria. Al mover el punto e ingresar valores en las cajas de texto, la animación indicará si la posición y valores es correcta o incorrecta.



*Imagen 16 : Animación 2 – Propuesta ubicación de pares ordenados.
Fuente: Propia.*

Recursos: Para la aplicación de las animaciones se necesita contar con un con un laboratorio de computo, ya que los aplicativos estan diseñados para trabajar de manera individual, en parejas y también se puede trabajar en grupos de hasta 4 integrantes. Además, es necesario contar con un proyector y hojas de trabajo.

Tiempo: el tiempo estimado es de 2 horas clase (45min), pero puede extenderse y distribuirse según las necesidades de los estudiantes.

Evaluación: es pertinente usar como técnica el mapa conceptual, ya que permite conocer el grado de asimilación y relación de conceptos que presenta el estudiante. Además, el docente tiene la potestad de proponer ejercicios que servirán como una evaluación de carácter formativo, la misma que permitirá conocer las fortalezas y debilidades en la aplicación de las animaciones. Asimismo, se puede usar hoja de trabajo para que los estudiantes ubiquen una serie de pares ordenado e indique en que cuadrante se encuentran. *Vease ejemplo en el anexo 18.*

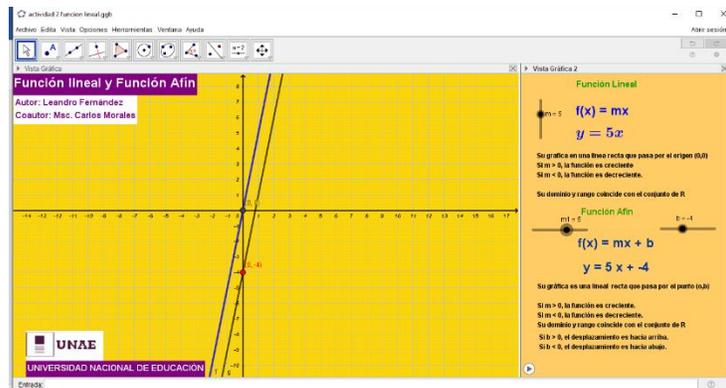
Actividad 2: Función Lineal, función afín

En la actividad 2 se utilizarán las animaciones 3 y 4, la animación 3 se utilizará para la etapa de construcción del conocimiento mientras que la animación 4 se utilizará en la etapa de consolidación.



Destreza con criterio de desempeño: M.4.1.50. Definir y reconocer una Función Lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.

Animación 3: En la animación 3 se muestra una pantalla con 3 deslizadores (m , $m1$, b) y 2 rectas. Los estudiantes deben mover los deslizadores para apreciar el comportamiento de las rectas y de esta manera identificar las características de una Función Lineal, función afín y una función constante a partir de su gráfica.



*Imagen 17 : Animación 3 – Propuesta Función Lineal
Fuente: Propia.*

Por ejemplo, al asignar a $m = 5$, $m1 = 5$ y $b = -4$ se puede apreciar la imagen anterior, en donde los estudiantes observarán el comportamiento de la gráfica al cambiar los parámetros de cada uno de los deslizadores los cuales están asociados a la Función Lineal y afín en su representación algebraica de la forma $y = mx$. En donde, m y $m1$ representan a la pendiente, mientras que b representa el corte con eje en “Y” y una función constante $y = k$.

La intervención será guiada por las siguientes preguntas orientadoras.

- 1.- Dada las funciones $f(x) = mx$ y $f(x) = mx + b$.

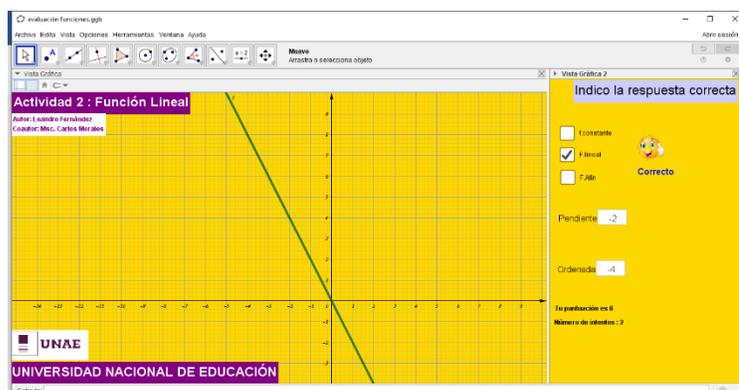


Mueva los deslizadores (m , $m1$, b) del apartado de Función Lineal y Afín y observe el comportamiento de las 2 funciones.

2.- Preguntas orientadoras.

- a) ¿Qué pasa con la función cuando se mueve el deslizador m ?
- b) ¿Qué pasó con la Función Lineal cuando el deslizador es $m = 0$?
- c) ¿A qué hace referencia el deslizador m en la funciones lineal y afín?
- d) ¿Cuándo el signo de “ m ” o “ $m1$ ” es positivo y hacia donde se inclina la recta?
- e) ¿Cuándo el signo de “ m ” es “ $m1$ ” es negativo hacia donde se inclina la recta?
- f) ¿Cuándo la recta es paralela al eje “ X ”, el valor de la pendiente sería?
- g) ¿Cuándo la recta es paralela al eje “ Y ”, el valor de la pendiente sería?
- h) ¿Cuál es la relación que existe entre las dos rectas?
- i) ¿Qué pasa con Y cuando $X = 0$?
- j) ¿Cómo definiría a la pendiente?
- k) ¿Cuáles son los puntos de intersección de la recta con los ejes de coordenadas?

La animación número 4 trata de un aplicativo de tipo ejercitador, en donde los estudiantes deben identificar el tipo de función (lineal, afín o constante) que la animación genera de manera aleatoria. Además, deben determinar la pendiente y en el corte con el eje “ y ”. Para despertar el interés y motivación de los estudiantes en esta animación se ha agregado la puntuación y el número de intentos.



*Imagen 18 : Animación 4 – Propuesta Función Lineal y función afín
Fuente: Propia.*

Recursos: Para la aplicación de las animaciones se necesita contar con un con un laboratorio de computo, ya que los aplicativos estan diseñados para trabajar de manera individual, en parejas y tambien se puede trabajar en grupos de hasta 4 integrantes. Además, es necesario contar con un proyector y hojas de trabajo.

Tiempo: el tiempo estimado es de 2 horas clase (45min), pero puede extenderse y distribuirse según las necesidades de los estudiantes.

Evaluación: es pertinente usar como tecnica de evalaución la prueba, este tipo de técnica permite al docente conocer sobre el avance de destrezas y logros de aprendizaje mediante preguntas que permitan determinar las características de una función, ya sea de manera algebraica, gráfica y tabular. No obstante, el docente tiene la potestad de proponer ejercicios que servirán como una evaluación de carácter formativo, la misma que permitirá conocer las fortalezas y debilidades en la aplicación de las animaciones. A manera de ejemplo, *vease el Anexo 19.*

Actividad 3 : Pendiente

En la actividad 3 se utilizarán las animaciones 5 y 6, la animación 5 se utilizará para la etapa de construcción del conocimiento mientras que la animación 6 se utilizará en la etapa de consolidación.



Destreza con criterio de desempeño:

M.4.1.47. Definir y reconocer funciones lineales en Z, con base en tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica, con o sin el uso de la tecnología.

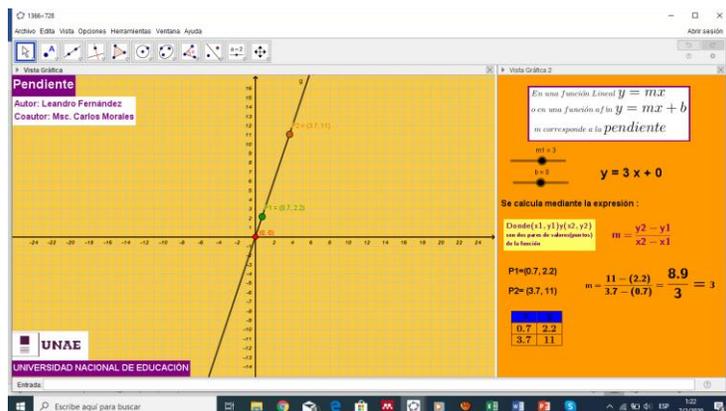


Imagen 19 : Animación 5 – Propuesta Pendiente.
Fuente: Propia.

Animación 5: En la animación 5 se muestra en el lado derecho de la pantalla una descripción de pendiente y 2 deslizadores (m1, b), además de una tabla y la expresión para obtener la pendiente $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$. Los estudiantes deben mover los deslizadores para apreciar el comportamiento de la recta y determinar si la función es creciente, decreciente o constante. Asimismo, en la recta se muestran 3 puntos (punto del origen y los puntos P1, P2). Al mover los puntos P1 y P2 se puede apreciar sus coordenadas tanto en la tabla como en la expresión $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ con la respectiva pendiente de la recta.

La intervención será guiada por las siguientes preguntas orientadoras.

Mueva los deslizadores (m1, b) y observe el comportamiento de la función.



2.- Preguntas orientadoras.

- a. ¿Qué pasó cuando el deslizador es $m_1 = 0$?
- b. ¿A qué hace referencia el deslizador m_1 ?
- c. ¿Cuándo los valores de m_1 son positivos la función es creciente o decreciente?
- d. ¿Cuándo la recta es paralela al eje “ Y ”, el valor de la pendiente sería?
- e. Deslice el punto p_1 y complete la tabla.

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|---|---|---|---|
| x | -6 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 6 |
| y | | | | | | | |

- f. ¿Cómo definiría a la pendiente?
- g. Elija 2 pares de coordenadas y obtenga la pendiente.

Nota: Pendiente es la inclinación de la recta con respecto al eje de las abscisas y se interpreta como la razón del incremento vertical con respecto al incremento horizontal de la recta.

Animación 6: La animación 6 se trata de un aplicativo de tipo ejercitador que será utilizado en la etapa de consolidación. En la animación 6 se muestra en el lado derecho 2 deslizadores(m_1, b) una tabla y g cajas de texto. En el lado izquierdo se encuentra una recta con dos personajes, los cuales representan a los puntos P_1 y P_2 . Los alumnos deben mover los deslizadores y observar el comportamiento de la recta. Además, los estudiantes deben obtener la pendiente de la recta para lo cual deberán remplazar las coordenadas de los puntos P_1 y P_2 en las cajas de texto. La animación indicara mediante un emoticon si los valores ingresados son los correctos caso contrario los estudiantes deberán ingresar los valores hasta llegar a la respuesta correcta.

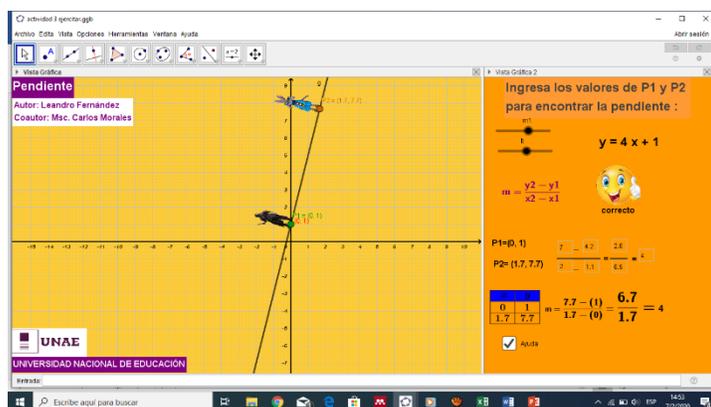


Imagen 20 : Animación 6 – Propuesta Pendiente.

Fuente: Propia.

Recursos: Para la aplicación de las animaciones se necesita contar con un con un laboratorio de computo, ya que los aplicativos estan diseñados para trabajar de manera individual, en parejas y tambien se puede trabajar en grupos de hasta 4 integrantes. Ademas, es necesario contar con un proyector y hojas de trabajo.

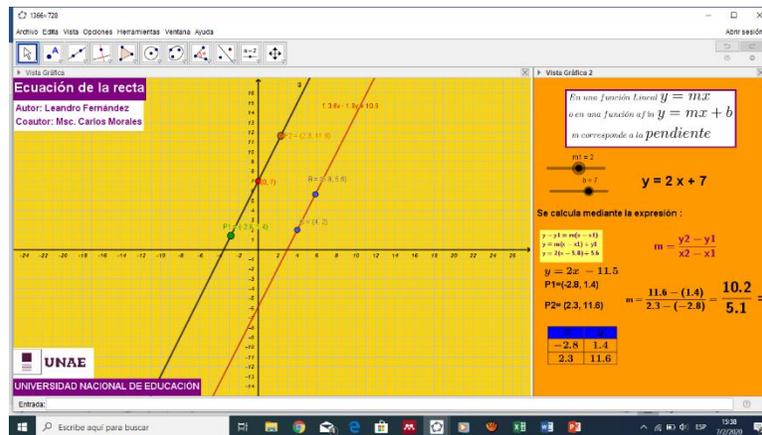
Tiempo: el tiempo estimado es de 2 horas clase (45min), pero puede extenderse y distribuirse según las necesidades de los estudiantes.

Evaluación: En este tipo de actividad se puede considerar trabajar en parejas. Además, se puede trabajar con actividades como la expuesta en en *Anexo 20*. Finalmente, el docente tiene la potestad de proponer ejercicios que servirán como una evaluación de carácter formativo, la misma que permitirá conocer las fortalezas y debilidades en la aplicación de las animaciones

Actividad 4: ecuación de la recta

En la actividad 4 se utilizarán las animaciones 7 y 8, la animación 7 se utilizará para la etapa de construcción del conocimiento mientras que la animación 2 en la etapa de consolidación.

Destreza con criterio de desempeño: M.4.1.53. Reconocer la recta como la solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas en R.



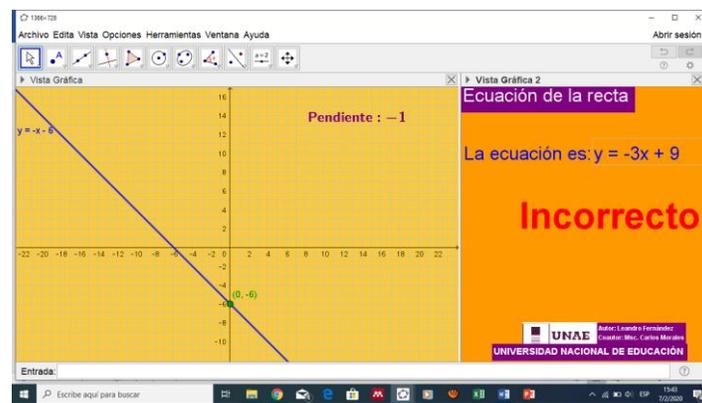
*Imagen 21: Animación 7 : Propuesta ecuación de la recta
Fuente: Propia.*

Animación 7: En esta animación se muestra en el lado derecho de la pantalla una descripción de pendiente y 2 deslizadores (m, b), además de una tabla y las expresiones para obtener la pendiente $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ y la ecuación de la recta $(y - y_1) = m(x - x_1)$. En el lado izquierdo de la pantalla existen 2 rectas, en la recta de color negro se encuentran 3 puntos (P1, P2 y el punto de corte con el eje) mientras que en la recta de color rojo existen 2 puntos (B y C). La primera recta cambia cuando se mueven los valores de los deslizadores. La segunda recta cambia cuando se mueven los puntos B y C. Los estudiantes deben mover los deslizadores para apreciar el comportamiento de la recta y determinar si la función es creciente, decreciente o constante. Asimismo, los educandos deben obtener la ecuación de la recta de las 2 rectas. Al mover los puntos P1 y P2 o los puntos B y C se puede apreciar sus coordenadas tanto en la tabla como en la expresión $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ y en la expresión $(y - y_1) = m(x - x_1)$. Los estudiantes deben obtener la ecuación de la recta a partir de sus 2 puntos o a partir de un punto y la pendiente de la recta.

Observa la gráfica y responde las siguientes preguntas:

- Mueva los deslizadores ($m1$, b) y los puntos B, C y observe el comportamiento de las funciones.
- Indique si las funciones son crecientes o decrecientes. Argumente la respuesta.
- ¿Cuál es la pendiente y su punto de corte en las ordenadas de las dos rectas?
- Cuando el deslizador $m1 = 3$ y $b = 2$, cuál es el punto de corte de la recta con el eje “y”.
- Obtenga la ecuación de la recta a partir del punto de corte en el eje “y” con la recta y el punto P2.
- Obtenga la ecuación de la recta a partir de los puntos P1 Y P2.
- Indique en qué casos se puede obtener la ecuación de la recta.

Animación 8: esta animación trata de un aplicativo de tipo ejercitador, en donde se muestra una recta generada de manera aleatoria. Los estudiantes deben observar la recta en la animación y obtener su ecuación ya sea utilizando un punto y su pendiente o dos puntos, luego deben ingresarla en la caja de texto. Finalmente, la animación indicará si la respuesta ingresada es correcta o incorrecta.



*Imagen 22 : Animación 8 – Propuesta ecuación de la recta
Fuente: Propia.*



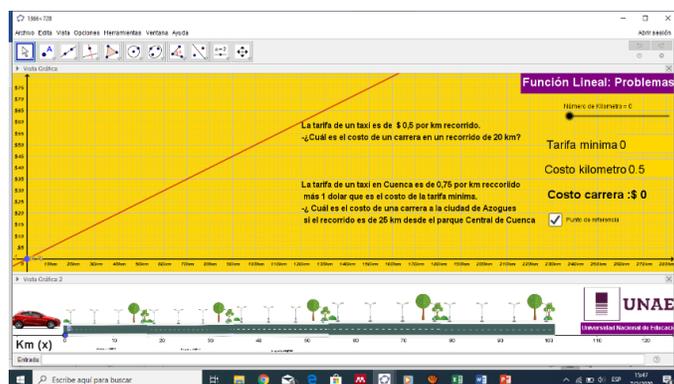
Recursos: Para la aplicación de las animaciones se necesita contar con un con un laboratorio de computo, ya que los aplicativos estan diseñados para trabajar de manera individual, en parejas y también se puede trabajar en grupos de hasta 4 integrantes. Además, es necesario contar con un proyector y hojas de trabajo.

Tiempo: el tiempo estimado es de 2 horas clase (45min), pero puede extenderse y distribuirse según las necesidades de los estudiantes.

Evaluación: En este tipo de actividad se puede considerar trabajar grupos, en donde apartir del diálogo y discusión “estarán motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como para acrecentar los logros de los demás compañeros, para conseguirlo es imprescindible la participación de cada uno de los miembros del grupo trabajando en forma colaborativa y cumpliendo con los roles asignados a cada uno y las actividades que tienen que desarrollar” (Ministerio de educación, 2019). Además, se puede trabajar con actividades como la expuesta en el *Anexo 21*. Finalmente, el docente tiene la potestad de proponer ejercicios que servirán como una evaluación de carácter formativo, la misma que permitirá conocer las fortalezas y debilidades en la aplicación de las animaciones

Actividad 5: Problemas con Función Lineal.

En la actividad 5 se utilizarán las animaciones 9 y 10, la animación 9 se utilizará para la etapa de construcción del conocimiento mientras que la animación 10 en la etapa de consolidación.



*Imagen 23 : Animación 9 – Propuesta Problemas con Función Lineal
Fuente: Propia.*

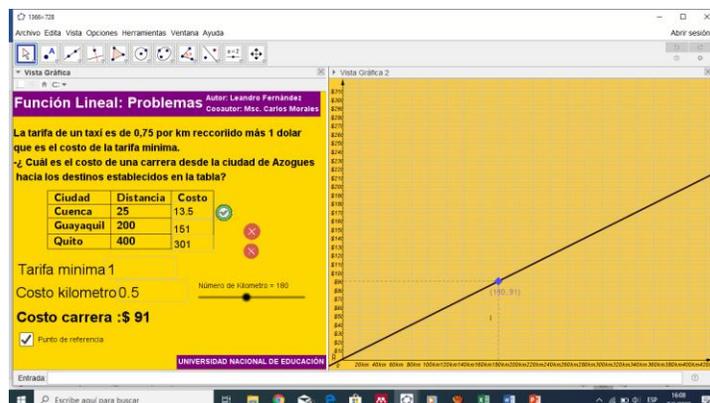
Animación 9: En esta animación se muestra dos situaciones en las que se necesita calcular el costo a pagar de una carrera en función del número de kilómetros recorridos. Los estudiantes deben leer los enunciados e identificar los datos propuesto en el enunciado para luego ingresar los valores en el deslizador “número de km” y en las cajas de texto “tarifa mínima” y “Costo Kilómetro”.

A partir de la gráfica los estudiantes deben determinar a qué tipo de función hace referencia cada uno de los enunciados e identificar cual es punto de corte y la pendiente en cada uno. Además, los estudiantes deben obtener la ecuación de la recta de cada uno de los enunciados para obtener el costo a pagar en función del número de Km recorridos. La aplicación se desarrolla mediante las siguientes preguntas orientadoras:

Lea los enunciados ingrese los valores en los cuadros de texto

- ¿Cuánto es el costo de la carrera si el costo por km es de \$ 0.75 en un recorrido de 30km?
- ¿Cuánto es el costo de la carrera si el costo por km es de \$0.60 y la tarifa mínima es de un dólar en un recorrido de 25 km?
- Con respecto a la recta a que hace referencia el número de kilómetros recorridos, el costo por km y la tarifa mínima.

- Encuentre la ecuación de la recta para cada uno de las situaciones.



*Imagen 24 : Animación 10 – Propuesta Problemas con Función Lineal
 Fuente: Propia.*

La animación número 10 trata de un aplicativo de tipo ejercitador, en donde los estudiantes deben determinar el costo a pagar de una carrera de un taxi desde la ciudad de Azogues hacia las ciudades de Cuenca, Guayaquil, Quito. Los estudiantes deben obtener la ecuación de cada una de las situaciones. En el lado derecho de la animación se muestra la representación gráfica de cada una de las situaciones y servirá de apoyo para que los estudiantes obtengan los datos respectivos. Una vez ingresados los datos animación indicara si la respuesta ingresada es correcta o incorrecta.

Recursos: Para la aplicación de las animaciones se necesita contar con un con un laboratorio de computo, ya que los aplicativos estan diseñados para trabajar de manera individual, en parejas y tambien se puede trabajar en grupos de hasta 4 integrantes. Además, es necesario contar con un proyector y hojas de trabajo.

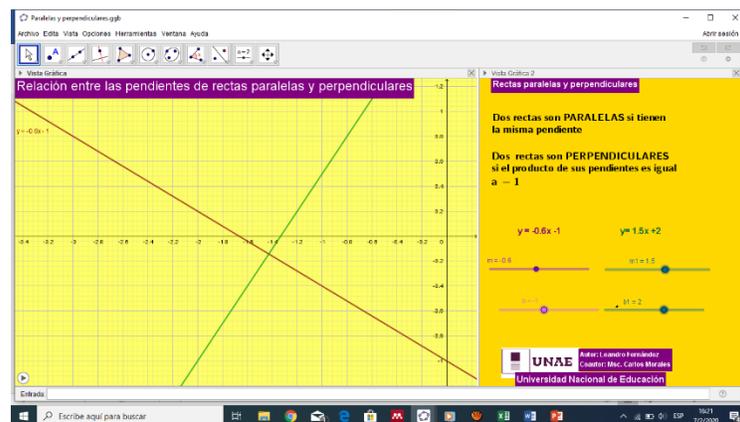
Tiempo: el tiempo estimado es de 2 horas clase (45min), pero puede extenderse y distribuirse según las necesidades de los estudiantes.



Evaluación: En este tipo de actividad se puede considerar trabajar en parejas, puesto que a partir del intercambio de ideas los estudiantes pueden identificar los datos expuestos en el enunciado del problema como lo expuesto en el Anexo 22. Finalmente, el docente tiene la potestad de proponer ejercicios que servirán como una evaluación de carácter formativo, la misma que permitirá conocer las fortalezas y debilidades en la aplicación de las animaciones.

Actividad 6 : Paralelas y Perpendiculares

En la actividad 6 se utilizarán las animaciones 11 y 12, la animación 11 se utilizará para la etapa de construcción del conocimiento mientras que la animación 2, en la etapa de consolidación.



*Imagen 25 : Animación 11 – Propuesta Paralelas y Perpendiculares
Fuente: Propia.*

Animación 11: en el lado derecho de la animación se muestra la descripción de paralelas y perpendiculares, además de 2 funciones lineales que están asociadas a 4 deslizadores (m, b, m1, b1). **Animación 11:** en el lado derecho de la animación se muestra la descripción de paralelas y perpendiculares, además de 2 funciones lineales que están asociadas a 4 deslizadores (m, b, m1, b1). Los estudiantes deben mover los deslizadores hasta que las rectas sean paralelas, es decir, las rectas deben tener la misma pendiente. Asimismo, deben formar una perpendicular entre las rectas de color café y verde. Es decir, las pendientes deben ser recíprocas. Finalmente, en este apartado



se deben presentar situaciones para realizar una aproximación a sistemas de ecuaciones. Por ejemplo:

- Juan cobra \$ 15 por la visita de reparación de electrodoméstico más \$ 5 por cada hora de trabajo. Otro técnico *cobra* \$ 10 por la visita más \$ 5 por cada hora de trabajo.

Observa la gráfica y responde las siguientes preguntas:

Mover los deslizadores m_1 , b_1 , m_2 , b_2 para graficar las siguientes funciones.

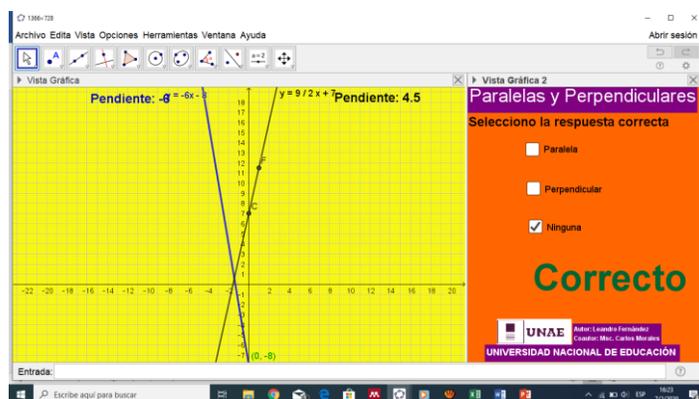
$$y_1 = 2x - 2$$

$$y_2 = -\frac{1}{2}x + 2$$

1. Observa las pendientes de las dos rectas
 - a. A partir de la gráfica: ¿Cuál es la relación que existen entre las 2 rectas?
 - i. -perpendiculares.
 - b. Mover los deslizadores m_1, b_1, m_2, b_2 para graficar las siguientes funciones.
 - i. $y_1 = 2x - 2$ $y_2 = 2x + 2$
 - c. Observa las pendientes de las dos rectas
 - d. ¿Cuál es la relación que existen entre las 2 rectas?

“Son paralelas”.
 - e. Al observar las 2 relaciones anteriores entre dos entre las pendientes de rectas paralelas, y las pendientes de rectas perpendiculares: ¿Qué podemos concluir?
 - f. ¿Las rectas $y = 4x + 1$, $y = 4x - 7$ son paralelas o perpendiculares y por qué?
 - g. ¿Las rectas $y = 2x + 1$, $y = 05x - 7$ son paralelas o perpendiculares y por qué?
 - h. Desarrolle el siguiente problema.
 - i. Juan cobra \$ 15 por la visita de reparación de electrodoméstico más \$ 5 por cada hora de trabajo. Otro técnico *cobra* \$ 10 por la visita más \$ 5 por cada hora de trabajo.

- Obtener las 2 ecuaciones de la recta y mover los deslizadores m_1 , b_1 , m_2 , b_2 para graficar las rectas.
- A partir de la gráfica indique si en algún instante, ¿los 2 trabajadores llegarían a ganar la misma cantidad de dinero por igual cantidad de horas trabajadas?



*Imagen 26 : Animación 12 - Propuesta Paralelas y Perpendiculares
Fuente: Propia.*

La animación número 12 trata de un aplicativo de tipo ejercitador en donde se muestra dos rectas generadas de manera aleatoria, cada una de la recta tiene 2 puntos o un punto y su pendiente. Los estudiantes deben indicar si se tratan de rectas paralelas, perpendiculares o ninguna de las dos, ya sea de manera gráfica o al obtener su representación algebraica mediante la ecuación de recta. Finalmente, la animación indicará si la respuesta seleccionada es correcta o incorrecta.

Recursos: Para la aplicación de las animaciones se necesita contar con un con un laboratorio de computo, ya que los aplicativos estan diseñados para trabajar de manera individual, en parejas y también se puede trabajar en grupos de hasta 4 integrantes. Además, es necesario contar con un proyector y hojas de trabajo.

Tiempo: el tiempo estimado es de 2 horas clase (45min), pero puede extenderse y distribuirse según las necesidades de los estudiantes.



Evaluación: En este tipo de actividad se puede considerar trabajar en parejas, puesto que a partir del diálogo y la discusión los estudiantes pueden determinar las diferencias y semejanzas entre rectas paralelas y perpendiculares, además de realizar una aproximación a la resolución de sistemas de ecuaciones de manera gráfica. A manera de ejemplo, *Vease el anexo 23*. Finalmente, el docente tiene la potestad de proponer ejercicios que servirán como una evaluación de carácter formativo, la misma que permitirá conocer las fortalezas y debilidades en la aplicación de las animaciones.

6. CONCLUSIONES

Una vez terminado el trabajo de investigación se puede establecer las siguientes conclusiones:

Mediante el uso de GeoGebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje se logró que los estudiantes sean los protagonistas del desarrollo de las clases y por lo tanto de su aprendizaje. Asimismo, el docente paso de ser el centro del aula a tener un papel de guía en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje mientras que el rol de los estudiantes fue activo, puesto que las actividades fueron aplicadas por medio del uso de guías a desarrollar mediante animaciones en GeoGebra.

En relación al objetivo específico 1, el diagnóstico de conocimientos previos sobre Función Lineal fue tomado como punto de partida para la selección de destrezas y conocer las dificultades presentadas en los estudiantes sobre Función Lineal para el posterior desarrollo de animaciones en GeoGebra, entre las dificultades encontradas fueron problemas en ubicación de pares ordenados en el plano cartesiano, dificultades en la identificación de características geométricas de la Función Lineal (pendiente y cortes con los ejes), ecuación de la recta y resolución de problemas.

El diagnóstico permitió desarrollar actividades que permitan potenciar en los estudiantes el análisis de las características geométricas de la Función Lineal, y de esta manera, los estudiantes



sean capaces de reconocer y llegar a plantear problemas que puedan ser resueltos mediante una Función Lineal y sobre todo contextualizarlos con situaciones de la vida cotidiana, todo esto por medio del uso de animaciones desarrolladas en GeoGebra.

Con respecto al objetivo 2, a partir de la revisión teórica se consolidó aspectos referentes a las categorías de enseñanza, aprendizaje y a su vez conocer criterio sobre los estándares de aprendizaje y aprendizaje significativo. Asimismo, permitió clasificar a los aplicativos en simulador y ejercitador para el desarrollo de animaciones en GeoGebra. Puesto que se optó por trabajar con la estrategia de Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO) para el diseño de las animaciones mediante GeoGebra, en vista de que autores como Rodríguez, Gamboa, Rodríguez, & Alfonso (2016) basándose en ideas de Paz, B. y otros, manifiestan que la Enseñanza Asistida por Ordenador (EAO) es una “estrategia de Enseñanza-Aprendizaje por la cual interactúan dos o más sujetos para construir aprendizaje, a través de discusión, reflexión y toma de decisión, proceso en el cual los recursos informáticos actúan como mediadores”(p.64).

En relación al objetivo 3, se diseñó animaciones mediante GeoGebra para la enseñanza – aprendizaje de Función Lineal las cuales fueron de producción propia del autor del trabajo de investigación. En total se diseñó y desarrollo un total de 12 animaciones, de las cuales seis son para el para el apoyo del proceso de construcción del conocimiento y seis para el proceso de consolidación de conocimientos

En correspondencia al objetivo 4, la aplicación de animaciones diseñadas en GeoGebra para la enseñanza aprendizaje de la Función Lineal en el décimo año “C”, permitió apoyar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje, puesto que ayudo en la exposición y desarrollo de la clase al docente, así como al optimizar tiempo en el desarrollo de gráficas.



Además, motivó a los estudiantes y generó interés en el desarrollo de actividades, puesto que GeoGebra dinamizó los contenidos y permitió observar el comportamiento de una Función Lineal en su representación gráfica, tabular y algebraica. Asimismo, fomentó la interacción entre los estudiantes mediante el diálogo, la discusión y sobre todo fomentó el trabajo autónomo y de grupo, puesto que existió mayor participación e interés en las actividades propuestas mediante la interacción de los estudiantes con las animaciones desarrolladas en GeoGebra.

En referencia al objetivo específico 6, la evaluación de los logros de aprendizaje alcanzado mediante el uso de GeoGebra en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal, de acuerdo a los estándares de aprendizaje se realizó mediante la comparación entre los logros alcanzados en la evaluación sumativa con respecto a la evaluación diagnóstica inicial.

La evaluación sumativa muestra que los alumnos que tenían mayores dificultades son los que marcaron mayor diferencia en cuanto al alcance de logros de aprendizaje, ya que la mitad del grupo mejoraron considerablemente en relación a los estudiantes que presentaban menor dificultad. Puesto que se observa una mejora del 64% y 79 % respectivamente. Por lo tanto, significa que efectivamente la aplicación de GeoGebra contribuyó e influyó de manera positiva con una notable mejora en proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal.

RECOMENDACIONES

Al concluir con el trabajo de investigación, se considera pertinente realizar las siguientes recomendaciones para futuras líneas de investigación:

- Reconocer la importancia del uso de las TIC's en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Función Lineal, puesto que son una estrategia que permite generar un aprendizaje dinámico de los contenidos además de ser un apoyo para el docente en la generación de experiencias de aprendizaje y exposición de contenidos. Por lo tanto, se considera pertinente que para una investigación futura se extrapole el proyecto hacia otros temas de matemática.
- Ampliar el tiempo de aplicación de las animaciones y utilizar pre y post test determinar la validez de la propuesta.
- Encaminar el proyecto y sobre todo el uso de las TIC como GeoGebra hacia los docentes de matemáticas y tratar de integrarlo como un proyecto en los planes de mejorar del PEI en la Unidad Educativa "Luis Cordero".

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, O., Rhea, S., Arciniegas, G., & Rosero, M. (2018). Objeto de Estudio de la Didáctica: Análisis Histórico Epistemológico y Crítico del Concepto. *Formación Universitaria*, 11(6), 75–82. <https://doi.org/10.4067/s0718-50062018000600075>



- Aguilar, A. (2015). *Metodología con el software capacidad de comunica y representa ideas matemáticas con funciones lineales* (Universidad de Piura). Retrieved from https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3188/MAE_EDUC_209.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Arias, R., & Leiva, L. (2013). *Construcciones dinámicas con GeoGebra para el aprendizaje enseñanza de la matemática*. Retrieved from <http://ciaem-redumate.org/memorias-icemacyc/297-547-1-DR-T.pdf>
- Awokowski, E., & Jeffery, C. (2008). Álgebra and trigonometría con geometría analítica. In *Brooks & Cole* (12th ed., Vol. 72). <https://doi.org/978-607-481-186-5>
- Barahona, F., Barrera, O., & Vaca, B. (2015). *Geogebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil Geogebra teaching of mathematics and its impact on student academic achievement*. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/64c2/f40511ec6889cdf7ea3a3756b07db2174c6f.pdf>
- Barahona, F., Barrera, O., Vaca, B., & Hidalgo, B. (2015). GeoGebra para la enseñanza de la matemática y su incidencia en el rendimiento académico estudiantil. *Revista Tecnológica - ESPOL*, 27(2), 36. Retrieved from <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/312>
- Calderón, R. (2017). *Logros de aprendizaje en funciones lineales y cuadráticas mediante una secuencia didáctica con el apoyo de Geogebra* (Universidad de Cuenca). Retrieved from <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27378/1/Tesis.pdf>
- Cardozo, H., & Espinel, L. (2018). Construcción del concepto de función lineal a partir del razonamiento covariacional en estudiantes de grado noveno (Pontificia Universidad Javeriana). <https://doi.org/10.1051/mateconf/201712107005>



- Díaz, L., Rodríguez, J., & Lingán, S. (2018). Enseñanza de la geometría con el software GeoGebra en estudiantes secundarios de una institución educativa en Lima. *Propósitos y Representaciones*, 6(2), 217. <https://doi.org/10.20511/pyr2018.v6n2.251>
- Gallo, E. (2013). Resolución de problemas con la función lineal a través de una secuencia didáctica utilizando el programa Geogebra con el fin de contribuir con el aprendizaje en los estudiantes del grado noveno de la I.E.D Codema (Universidad de la Sabana; Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Grisales, M. (2018). *Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas*. 14(2), 198–214. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27378/1/Tesis.pdf>
- Guachun, F., & Mora, B. (2019). El software GeoGebra como recurso para la enseñanza de la función lineal: Una propuesta didáctica. *Números*, 101, 103–112. Retrieved from http://www.sinewton.org/numeros/numeros/101/Geogebra_02.pdf
- Guillaume, L. (2016). *Apropiación del concepto de función lineal usando la programación con el software Scratch* (Universidad De Sonora Departamento). Retrieved from <http://repositorioinstitucional.uson.mx/bitstream/handle/unison/248/bettonludovicguillaumeflorentm.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hildebrando, G. (2012). *Diseño e implementación de una estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto de función lineal en el grado noveno mediada en las nuevas tecnologías: Estudio de caso en el Colegio Marymount grupo 9° B del municipio de Medellín* (Universidad Nacional de Colombia). Retrieved from <http://www.bdigital.unal.edu.co/8182/1/71376387.2012.pdf>
- Huayta, E. (2015). *Aplicación del software GeoGebra y su influencia en el aprendizaje de las*



funciones lineales en los estudiantes del segundo grado de educación secundaria de la I.E.

“Clorinda Matto de Turner”, distrito Suykutambo, provincia Espinar, Cusco-2015.

(Universidad Nacional de San Agustín). [https://doi.org/10.1016/S0195-6663\(03\)00003-5](https://doi.org/10.1016/S0195-6663(03)00003-5)

Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *Resultados de PISA para el desarrollo.*

Retrieved from <http://www.evaluacion.gob.ec/evaluaciones/pisa-documentacion/>

Latorre, A. (2005). *La investigación-acción Conocer y cambiar la práctica educativa* (S. .

Editorial Graó, de IRIF, Ed.). Barcelona.

Lucía, A. (2011). *Revista Didasc@lia*. III, 39–48. Retrieved from

<http://refcale.ulead.edu.ec/index.php/didascalía/article/view/141/100>

Ministerio de educación. *Currículo de los niveles de educación obligatoria*. , (2016).

Ministerio de educación. (2016b). *Matemática 10.º Grado (texto para el estudiante)*. In

SMEcuadeciones (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Ministerio de educación. (2019a). *Estándares de Aprendizajes*. Retrieved from

<https://educacion.gob.ec/estandares-de-aprendizaje/>

Ministerio de educación. *Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil*. , (2019).

Ministerio de Educación. (2012). *El Reglamento General a la Ley Orgánica a la Educación*

Intercultural. Retrieved from [https://educacion.gob.ec/wp-](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Reglamento-General-a-la-Ley-OrgAnica-de-Educacion-Intercultural.pdf)

[content/uploads/downloads/2017/02/Reglamento-General-a-la-Ley-OrgAnica-de-](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Reglamento-General-a-la-Ley-OrgAnica-de-Educacion-Intercultural.pdf)

[Educacion-Intercultural.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Reglamento-General-a-la-Ley-OrgAnica-de-Educacion-Intercultural.pdf)

Ministerio de Educación. (2017). *Estándares de Aprendizaje*. Retrieved from

www.educacion.gob.ec

Moreno, P., & Trigo, E. (2017). Las TIC y las TAC al servicio de la educación: Una introducción

a los mapas conceptuales y la toma de apuntes. *Revista Lusófona de Educação*, Vol.8(2), 103–



115. <https://doi.org/10.25267/Rev>

Oropeza, A. (2015). *El Trabajo colaborativo en el aula: Una estrategia pedagógica para mejorar el aprendizaje de los alumnos (as) en la educación primaria en la delegación Gustavo A. Madero del Distrito Federal [Tesis de investigación]*. Retrieved from <http://200.23.113.51/pdf/31517.pdf>

Orozco. (2018). Orozco (Universidad Católica de Manizales). Retrieved from [http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2204/Luis Enrique López Orozco.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/2204/Luis%20Enrique%20L%C3%B3pez%20Orozco.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Ortiz, D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza. *Sophia*, 19. <https://doi.org/10.17163/soph.n19.2015.04>

Requena, H. (2008). *El modelo constructivista con las nuevas tecnologías : aplicado en el proceso de aprendizaje*. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/780/78011201008.pdf>

Rodriguez, H., Gamboa, M., Rodriguez, M., & Alfonso, O. (2016). *LA GEOMETRÍA ASISTIDA POR GEOGEBRA*. 2–9.

Sampieri, R., Collado, B., & Pilar, L. (2014). *metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed* (6th ed.; McGraw-Hill/ INTERAMERICANA EDITORS, Ed.). México D.F.

Sanguano, C. (2013). *Influencia del uso de software libre educativo en el aprendizaje de matemática, de los estudiantes de primer año de bachillerato de la Unidad Educativa “Santa María Eufrasia” de la ciudad de Quito, durante el año lectivo 2012 - 2013*. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1746/1/T-UCE-0010-246.pdf>

Soto, R. (2012). Un Acercamiento a La Didáctica General Como Ciencia Y Su Significación En El Buen Desarrollo De La Clase. *Atenas*, 4(20), 1–18.



Tamayo, E. (2013). Implicaciones didácticas de Geogebra sobre el aprendizaje significativo de los tipos de funciones en estudiantes de secundaria. *Redalyc*, 5. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=68830444006>

Valarezo, J., & Santos, O. (2019). Conrad. *The Dark Landscape of Modern Fiction*, 51–199. <https://doi.org/10.4324/9781315197623-4>

Zill, D., & Dewar, J. (2012). álgebra, trigonometría y geometría analítica. In *McGRAW-HILL/INTERAMERICANA*. Mexico.

8. ANEXOS

Anexo 1: PUD Bloque 2 de Algebra y Funciones - Función Lineal.

|  <h2 style="text-align: center;">UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”</h2> <h3 style="text-align: center;">PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR</h3> | | | | | |
|---|------------|---|---------------------|--|------------|
| Nombre del Docente | | Ing. Emanuel Torres I. | | Fecha | 4/ 11/2019 |
| Área | Matemática | Grado: | 10mo de EGB A, B, C | Año lectivo | 2019-2020 |
| Asignatura | | Matemática | | Tiempo | 6 semanas |
| Unidad didáctica | | 2. Funciones Lineales | | | |
| Objetivo de la unidad | | <p>O.M.4.3. Representar y resolver de manera gráfica (utilizando las TIC) y analítica ecuaciones e inecuaciones con una variable; ecuaciones de segundo grado con una variable; y sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, para aplicarlos en la solución de situaciones concretas.</p> <p>O.M.4.4. Aplicar las operaciones básicas, la radicación y la potenciación en la resolución de problemas con números enteros, racionales, irracionales y reales, para desarrollar el pensamiento lógico y crítico.</p> | | | |
| Criterios de Evaluación | | <p>CE.M.4.3. Define funciones elementales (función real, función cuadrática), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, analiza la importancia de ejes, unidades, dominio y escalas, y resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales; propone y resuelve problemas que requieran el planteamiento de sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas y ecuaciones de segundo grado; juzga la necesidad del uso de la tecnología</p> | | | |
| DESTREZAS CON | | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | RECURSOS | ¿Qué y cómo evaluar? EVALUACIÓN | |



| CRITERIO DE DESEMPEÑO | | | Indicadores de Evaluación de la unidad | Técnicas e instrumentos de Evaluación |
|---|--|--|--|--|
| <p>M.4.1.47. Definir y reconocer funciones lineales en Z, en base a tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica con o sin el uso de la tecnología.</p> <p>M.4.1.48. Reconocer funciones crecientes y decrecientes a partir de su representación gráfica.</p> <p>M.4.1.49. Definir y reconocer una función real identificando sus características: dominio, recorrido y cortes con los ejes, con el uso de la tecnología.</p> <p>M.4.1.50. Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología) e identificar su monotonía a</p> | <p><u>ANTICIPACIÓN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Lectura y análisis lo correspondiente a funciones lineales, y su características, que está en el texto. <p><u>CONSTRUCCIÓN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar elementos de las funciones. Presentación de ejemplos de funciones e identificar si son creciente, decrecientes, constantes. Resolver los ejercicios y problemas en la pizarra, donde se pida determinar dominios y recorridos de funciones a partir del gráfico y del cálculo algebraico. Graficar cada función siguiente procesos descritos. | <p><i>Texto del estudiante.</i> <i>Pizarra y marcadores.</i> <i>Algebra de Baldor.</i> <i>Algebra de Mancil tomo 1 y 2</i></p> | <p>Representa como pares ordenados el producto cartesiano de dos conjuntos, e identifica las relaciones. Ref. (I.M.4.3.1.)</p> <p>Determina si una función es creciente o decreciente, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas. Ref (I.M.4.3.3)</p> <p>Plantea y resuelve ejercicios y problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas, ecuaciones de segundo grado y la aplicación de las propiedades de las raíces de la ecuación de segundo grado; Ref. (I.M.4.3.5.)</p> | <p>Pruebas: Técnicas:</p> <p>Prueba objetiva</p> <p>Instrumento: Cuestionario</p> <p>Técnicas:</p> <p>Prueba escrita</p> <p>Instrumento: Cuestionario de base estructurada</p> |



| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| <p>partir de la gráfica o su pendiente.</p> <p>M.4.1.52. Representar e interpretar modelos matemáticos con funciones lineales y resolver problemas.</p> <p>M.4.1.53. Reconocer a la recta como la solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas en R.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Generalizar el procedimiento a seguir, para otros ejercicios. <p><u>CONSOLIDACIÓN</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar actividades sugeridas por el texto del estudiante en clase y fuera de ella. • . | | | |
|--|---|--|--|--|

Adaptaciones curriculares: *En este apartado se deben desarrollar las adaptaciones curriculares para todos los estudiantes con N.E.E asociadas o no a la discapacidad.*

| Especificación de la necesidad educativa | Especificación de la adaptación a ser aplicada | | | | |
|--|--|----------------------------|--------------------------------|--|---------------------------------------|
| | DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO | ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE | RECURSOS | EVALUACIÓN | |
| | | | | Indicadores de Evaluación de la unidad | Técnicas e instrumentos de Evaluación |
| ELAORADO | REVISADO | | APROBADO | | |
| Docente: Ing. Emanuel Torres I. | Director de Área: Ing. Cristian Zambrano | | Vicerrector: Ing. Jorge Romero | | |
| Firma: | Firma: | | Firma: | | |
| Fecha: | Fecha: | | Fecha: | | |

Anexo 2: Planificación por destrezas con criterio de desempeño 1

| | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|-------------------------|---|--|-------------------------------|------------------|---|
|  | | UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO” | | | | AÑO LECTIVO: 2019-2020 | | |
| PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO | | | | | | | | |
| 1. DATOS INFORMATIVOS: | | | | | | | | |
| Docente: | Leandro Fernández | | Área/asignatura: | Matemática | Grado/Curso: | Décimo año EGB | Paralelo: | C |
| N.º de unidad de planificación: | 2 | Título de unidad de planificación: | Función Lineal | Objetivos específicos de la unidad de planificación: | -Reconocer una función lineal en sus distintas expresiones -Identificar elementos y propiedades de la función lineal -Resolver problemas de aplicación de la función lineal y afín | | | |
| 2. PLANIFICACIÓN | | | | | | | | |



| | | | |
|--|--|---|---|
| DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS: | | | INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN: |
| M.4.1.42. Calcular el producto cartesiano entre dos conjuntos para definir relaciones binarias (subconjuntos), representándolas con pares ordenados. | | | I.M.4.3.1. Representa como pares ordenados el producto cartesiano de dos conjuntos, e identifica las relaciones reflexivas, simétricas, transitivas y de equivalencia de un subconjunto de dicho producto. (I.4.) |
| EJES TRANSVERSALES: | | PERIODOS: | SEMANA DE INICIO: 11-nov-2019 |
| Estrategias metodológicas | Recursos | Indicadores de logro | Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos |
| ANTICIPACIÓN: <ul style="list-style-type: none"> Preguntas en formulación de una lluvia de ideas: ¿Qué es un plano cartesiano? ¿Qué es un par ordenado? Las respuestas de las preguntas se las ubicará en un organizador gráfico en la pizarra CONSTRUCCIÓN: <ul style="list-style-type: none"> Presentación de las animaciones 1 y 2 desarrolladas en GeoGebra | <ul style="list-style-type: none"> Animación 1 https://www.geogebra.org/m/fxtz9edh Animación 2 https://www.geogebra.org/m/fin9afcd Proyector Marcadores Pizarra Laboratorio de computo | <ul style="list-style-type: none"> Representa como pares ordenados el producto cartesiano de dos conjuntos. Representa pares ordenados en el plano cartesiano | <p><i>Técnica: Observación.</i></p> <p><i>Instrumento: Diario de campo.</i></p> |



| | | | |
|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de actividad 1 (véase Anexo 10), mediante la animación 1 desarrollada en GeoGebra Dialogo sobre las respuestas obtenidas en la actividad 1 <p>CONSOLIDACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> Institucionalización de la ubicación de pares ordenados mediante la animación 2 desarrollada en GeoGebra. Realizar un mapa conceptual sobre el plano cartesiano y sus características. | <ul style="list-style-type: none"> <i>Hojas de trabajo</i> | | <p>Técnica: Observación.</p> <p>Instrumento: Diario de campo.</p> <p>Técnica: Sinopsis (mapa conceptual)</p> <p>Instrumento: Rubrica de evaluación.</p> <p>Véase Anexo 11</p> |
|---|---|--|---|

3. ADAPTACIONES CURRICULARES

| Especificación de la necesidad educativa | Especificación de la adaptación a ser aplicada | |
|--|--|--------------|
| | | |
| ELABORADO | REVISADO | APROBADO |
| Docente: | Director del área: | Vicerrector: |
| Firma: | Firma: | Firma: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: |

Anexo 3: Planificación por destrezas con criterio de desempeño 2

| | | | | | | | | |
|---|--------------------------|---|-------------------------|---|---------------------|-----------------------------------|--|-----------|
|  | | UNIDAD EDUCATIVA "LUIS CORDERO" | | | | AÑO LECTIVO: 2019-2020 | | |
| PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO | | | | | | | | |
| 1. DATOS INFORMATIVOS: | | | | | | | | |
| Docente: | <i>Leandro Fernández</i> | | Área/asignatura: | Matemática | Grado/Curso: | Décimo año EGB | Paralelo: | C |
| N.º de unidad de planificación: | 2 | Título de unidad de planificación: | Función Lineal | Objetivos específicos de la unidad de planificación: | | | -Reconocer una función lineal en sus distintas expresiones -Identificar elementos y propiedades de la función lineal -Resolver problemas de aplicación de la función lineal y afín | |
| 2. PLANIFICACIÓN | | | | | | | | |
| DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS: | | | | | | INDICADORES DE EVALUACIÓN: | ESENCIALES | DE |



| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| M.4.1.47 Definir y reconocer funciones lineales en Z , en base a tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica con o sin el uso de la tecnología | | | I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z , basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología; y calcula funciones compuestas gráficamente. (I.4.) | | |
| EJES TRANSVERSALES: | | PERIODOS: | | SEMANA DE INICIO: | |
| Estrategias metodológicas | Recursos | Indicadores de logro | | Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos | |
| <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Preguntas en formulación de una lluvia de ideas: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es una función lineal? Las respuestas de las preguntas se las ubicará en un organizador grafico en la pizarra <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentación de las animaciones 3 y 4 desarrolladas en GeoGebra Desarrollo de actividad 2, véase Anexo 12 mediante la animación 2 desarrollada en GeoGebra Dialogo sobre las respuestas obtenidas en la actividad 2 <p>CONSOLIDACIÓN</p> | <p>Animación 3: https://www.geogebra.org/m/cqxyvqbh</p> <p>Animación 4: https://www.geogebra.org/m/dk2cwb4y</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyector Marcadores Pizarra Laboratorio de computo Hojas de trabajo | <ul style="list-style-type: none"> Determina la monotonía de funciones. | | <p>Técnica: Observación.</p> <p>Instrumento: Diario de campo.</p> <p>Técnica: Observación.</p> <p>Instrumento: Diario de campo.</p> <p>Técnica: Prueba</p> <p>Instrumento: cuestionario.</p> | |



| | | | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Institucionalización del concepto y características de función lineal y afín mediante la animación 4 desarrollada en GeoGebra.• Realizar la tarea 2, <i>véase anexo 12.</i> | | | |
|--|--|--|--|

3. ADAPTACIONES CURRICULARES

| Especificación de la necesidad educativa | Especificación de la adaptación a ser aplicada | |
|--|--|-----------------|
| | | |
| ELABORADO | REVISADO | APROBADO |
| Docente: | Director del área : | Vicerrector: |
| Firma: | Firma: | Firma: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: |

Anexo 4: Planificación por destrezas con criterio de desempeño 3

| | | | | | | | | |
|---|-------------------|--|--------------------------|--|---|-------------------------------|------------------|---|
|  | | UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO” | | | | AÑO LECTIVO: 2019-2020 | | |
| PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO | | | | | | | | |
| 1. DATOS INFORMATIVOS: | | | | | | | | |
| Docente: | Leandro Fernández | | Área/ asignatura: | Matemática | Grado/Curso: | Décimo año EGB | Paralelo: | C |
| N.º de unidad de planificación: | 2 | Título de unidad de planificación: | Función Lineal | Objetivos específicos de la unidad de planificación: | -Reconocer una función lineal en sus distintas expresiones -Identificar elementos y propiedades de la función lineal -Resolver problemas de aplicación de la función lineal y a fin | | | |
| 2. PLANIFICACIÓN | | | | | | | | |
| DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS: | | | | | INDICADORES ESENCIALES DE | EVALUACIÓN: | | |
| M.4.1.50. Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente. | | | | | I.M.4.3.4. Utiliza las TIC para graficar funciones lineales, y para analizar las características geométricas de la función lineal (pendiente e intersecciones), reconoce cuándo un problema | | | |



puede ser modelado utilizando una función lineal, lo resuelve y plantea otro.

| | | | | | |
|--|---|--|--|--|--|
| EJES | | PERIODOS: | | SEMANA DE INICIO: | |
| TRANSVERSALES: | | | | | |
| Estrategias metodológicas | Recursos | Indicadores de logro | | Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos | |
| <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Preguntas en formulación de una lluvia de ideas: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es una función lineal? ¿A que hace referencia la pendiente? Las respuestas de las preguntas se las ubicará en un organizador grafico en la pizarra <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formas parejas para trabajo desarrollo de trabajo colaborativo | <p><i>Animación 5:</i> https://www.geogebra.org/m/cqxyvqbh</p> <p><i>Animación 6:</i> https://www.geogebra.org/m/dk2cwb4y</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Proyector</i> <i>Marcadores</i> <i>Pizarra</i> <i>Laboratorio de computo</i> <i>Hojas de trabajo</i> | <ul style="list-style-type: none"> Determina la monotonía de funciones. | | <p><i>Técnica: Observación.</i></p> <p><i>Instrumento: Diario de campo.</i></p> <p><i>Técnica: Observación.</i></p> <p><i>Instrumento: Diario de campo.</i></p> | |



| | | | |
|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de actividad 3, véase Anexo 13, mediante la animación 5 desarrollada en GeoGebra• Socialización de la actividad realizada mediante un dialogo entre docente y las parejas. <p>CONSOLIDACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• Institucionalización del concepto y características de pendiente y cortes de función lineal y afín mediante la animación 6 desarrollada en GeoGebra• <i>Realizar la tarea 3. trabajo en parejas</i>• <i>Véase anexo 19.</i>• Recapitular el concepto de pendiente e identificar una función lineal, afín o | | | <p><i>Técnica: Prueba</i></p> <p><i>Instrumento: Cuestionario</i></p> |
|---|--|--|---|



| | | | |
|--|--|--|--|
| contantes a partir de su representación gráfica, tabular y algebraica. | | | |
|--|--|--|--|

3. ADAPTACIONES CURRICULARES

| Especificación de la necesidad educativa | Especificación de la adaptación a ser aplicada | |
|--|--|-----------------|
| | | |
| ELABORADO | REVISADO | APROBADO |
| Docente: | Director del área: | Vicerrector: |
| Firma: | Firma: | Firma: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: |

Anexo 5 : Planificación por destrezas con criterio de desempeño 4

| | | | | | | | | |
|---|-------------------|--|--------------------------|--|---|--|------------------|---|
|  | | UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO” | | | | AÑO LECTIVO: 2019-2020 | | |
| PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO | | | | | | | | |
| 1. DATOS INFORMATIVOS: | | | | | | | | |
| Docente: | Leandro Fernández | | Área/ asignatura: | Matemática | Grado/Curso: | Décimo año EGB | Paralelo: | C |
| N.º de unidad de planificación: | 2 | Título de unidad de planificación: | Función Lineal | Objetivos específicos de la unidad de planificación: | -Reconocer una función lineal en sus distintas expresiones -Identificar elementos y propiedades de la función lineal -Resolver problemas de aplicación de la función lineal y a fin | | | |
| 2. PLANIFICACIÓN | | | | | | | | |
| DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS: | | | | | | INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN: | | |
| M.4.1.53. Reconocer la recta como la solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas en R. | | | | | | I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de | | |



| | | | | la tecnología; y calcula funciones compuestas gráficamente. (I.4.) | |
|---|---|---|--|--|--|
| EJES | | PERIODOS: | | SEMANA DE INICIO: | |
| TRANSVERSALES: | | | | | |
| Estrategias metodológicas | Recursos | Indicadores de logro | | Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos | |
| <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Preguntas en formulación de una lluvia de ideas: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es una recta? Las respuestas de las preguntas se las ubicará en un organizador grafico en la pizarra <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formas parejas para trabajo desarrollo de trabajo colaborativo | <p><i>Animación 7:</i> https://www.geogebra.org/m/cqxyvqbh</p> <p><i>Animación 8:</i> https://www.geogebra.org/m/dk2cwb4y</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Proyector</i> <i>Marcadores</i> <i>Pizarra</i> <i>Laboratorio de computo</i> <i>Hojas de trabajo</i> | <ul style="list-style-type: none"> Determinar la recta como solución gráfica de una ecuación lineal Resuelve ecuaciones de primer grado con una incógnita en R, de manera gráfica y/o algebraica. | | <p>Técnica: Observación.</p> <p>Instrumento: Diario de campo.</p> <p>Técnica: Observación.</p> <p>Instrumento: Diario de campo.</p> | |



| | | | |
|---|--|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• Desarrollo de actividad 4, véase Anexo 14, mediante la animación 7 desarrollada en GeoGebra• Socialización de la actividad realizada mediante un dialogo entre docente y las parejas.• Resolución de ejercicios en la pizarra <p>CONSOLIDACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none">• Institucionalización del concepto y características de la ecuación de la recta mediante la animación 8 desarrollada en GeoGebra• <i>Realizar la tarea 4. trabajo grupal</i> Véase anexo 20.• Retroalimentar aspectos referentes a ecuación de la recta, el concepto de pendiente a partir de su | | | <p>Técnica: Prueba</p> <p>Instrumento: Cuestionario</p> |
|---|--|--|---|



| | | | |
|---|---|-----------------|--|
| representación gráfica, tabular y algebraica | | | |
| 3. ADAPTACIONES CURRICULARES | | | |
| Especificación de la necesidad educativa | Especificación de la adaptación a ser aplicada | | |
| | | | |
| ELABORADO | REVISADO | APROBADO | |
| Docente: | Director del área: | Vicerrector: | |
| Firma: | Firma: | Firma: | |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: | |

Anexo 6: Planificación por destrezas con criterio de desempeño 5

| | | | | | | | |
|---|-------------------|---|-------------------------|---|---------------------|---|--------------------|
|  | | UNIDAD EDUCATIVA "LUIS CORDERO" | | | | AÑO LECTIVO: 2019-2020 | |
| PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO | | | | | | | |
| 1. DATOS INFORMATIVOS: | | | | | | | |
| Docente: | Leandro Fernández | | Área/asignatura: | Matemática | Grado/Curso: | Décimo año EGB | Paralelo: C |
| N.º de unidad de planificación: | 2 | Título de unidad de planificación: | Función Lineal | Objetivos específicos de la unidad de planificación: | | -Reconocer una función lineal en sus distintas expresiones -Identificar elementos y propiedades de la función lineal -Resolver problemas de aplicación de la función lineal y afín | |
| 2. PLANIFICACIÓN | | | | | | | |
| DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS: | | | | | | INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN: | |
| M.4.1.52. Representar e interpretar modelos matemáticos con funciones lineales, y resolver problemas. | | | | | | I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología; y calcula funciones compuestas gráficamente. (I.4.) | |



| EJES TRANSVERSALES: | | PERIODOS: | SEMANA DE INICIO: |
|--|--|---|---|
| Estrategias metodológicas | Recursos | Indicadores de logro | Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos |
| <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Recapitulación de la clase anterior mediante una lluvia de ideas. <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formar grupos de 4 para desarrollo de trabajo colaborativo Desarrollo de actividad 5, véase Anexo 15, mediante la animación 9 desarrollada en GeoGebra Socialización de la actividad realizada mediante un dialogo entre docente y las parejas. Resolución de ejercicios en la pizarra | <p>Animación 9 :</p> <p>https://www.geogebra.org/m/cqxyvqbh</p> <p>Animación 10:</p> <p>https://www.geogebra.org/m/dk2cwb4y</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyector Marcadores Pizarra Laboratorio de computo <p>Hojas de trabajo</p> | <ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas mediante modelos matemáticos utilizando función lineal | <p>Técnica: Observación.</p> <p>Instrumento: Diario de campo.</p> <p>Técnica: Observación.</p> <p>Instrumento: Diario de campo.</p> <p>Técnica: Prueba</p> <p>Instrumento: cuestionario</p> |



| | | |
|---|---|-----------------|
| CONSOLIDACIÓN | | |
| <ul style="list-style-type: none">Resolución de ejercicios propuesto mediante la animación 10 desarrollada en GeoGebraRealizar la tarea 5. trabajo grupal <i>Véase anexo 21.</i> | | |
| 3. ADAPTACIONES CURRICULARES | | |
| Especificación de la necesidad educativa | Especificación de la adaptación a ser aplicada | |
| | | |
| ELABORADO | REVISADO | APROBADO |
| Docente: | Director del área : | Vicerrector: |
| Firma: | Firma: | Firma: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: |

Anexo 7 : Planificación por destrezas con criterio de desempeño 6

| | | | | | | | | |
|---|-------------------|---|-------------------------|---|---------------------|--|------------------|---|
|  | | UNIDAD EDUCATIVA "LUIS CORDERO" | | | | AÑO LECTIVO: 2019-2020 | | |
| PLAN DE DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO | | | | | | | | |
| 1. DATOS INFORMATIVOS: | | | | | | | | |
| Docente: | Leandro Fernández | | Área/asignatura: | Matemática | Grado/Curso: | Décimo año EGB | Paralelo: | C |
| N.º de unidad de planificación: | 2 | Título de unidad de planificación: | Función Lineal | Objetivos específicos de la unidad de planificación: | | -Reconocer una función lineal en sus distintas expresiones -Identificar elementos y propiedades de la función lineal -Resolver problemas de aplicación de la función lineal y afín | | |
| 2. PLANIFICACIÓN | | | | | | | | |
| DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS: | | | | | | INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN: | | |
| M.4.1.54. Reconocer la intersección de dos rectas como la solución gráfica de un sistema de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. | | | | | | I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de | | |



| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | | | | la tecnología; y calcula funciones compuestas gráficamente. (I.4.) I.M.4.3.5. Plantea y resuelve problemas que involucren sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas. | |
| EJES TRANSVERSALES: | | PERIODOS: | | SEMANA DE INICIO: | |
| Estrategias metodológicas | | Recursos | | Indicadores de logro | |
| <p>ANTICIPACIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Preguntas en formulación de una lluvia de ideas: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es pendiente? ¿Qué es una recta? ¿Qué es una paralela? ¿Qué es una perpendicular? <p>CONSTRUCCIÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formar parejas para desarrollo de trabajo colaborativo Desarrollo de actividad 6, véase Anexo 16, mediante la animación 11 desarrollada en GeoGebra | | <p><i>Animación 11:</i> https://www.geogebra.org/m/u3gawpra</p> <p><i>Animación 12:</i> https://www.geogebra.org/m/rym8ccfp</p> <ul style="list-style-type: none"> Proyector Marcadores Pizarra Laboratorio de computo Hojas de trabajo | | <ul style="list-style-type: none"> Determina la intersección de 2 rectas como solución de un sistema de ecuaciones de manera gráfica. | |
| | | | | Actividades de evaluación/ Técnicas / instrumentos | |
| | | | | <p><i>Técnica: Observación.</i></p> <p><i>Instrumento: Diario de campo.</i></p> <p><i>Técnica: Observación.</i></p> <p><i>Instrumento: Diario de campo.</i></p> <p><i>Técnica: Prueba</i></p> <p><i>Instrumento: cuestionario.</i></p> | |



| | | | |
|--|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Socialización de la actividad realizada mediante un dialogo entre docente y las parejas. • Resolución de ejercicios en la pizarra <p>CONSOLIDACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resolución de ejercicios propuestos mediante la animación 12 desarrollada en GeoGebra • <i>Realizar la tarea 5. trabajo grupal</i> <p><i>Véase anexo 22.</i></p> | | | |
|--|--|--|--|

3. ADAPTACIONES CURRICULARES

| Especificación de la necesidad educativa | Especificación de la adaptación a ser aplicada | |
|--|--|--------------|
| | | |
| ELABORADO | REVISADO | APROBADO |
| Docente: | Director del área : | Vicerrector: |
| Firma: | Firma: | Firma: |



Universidad Nacional de Educación

UNAE

| | | |
|--------|--------|--------|
| Fecha: | Fecha: | Fecha: |
|--------|--------|--------|

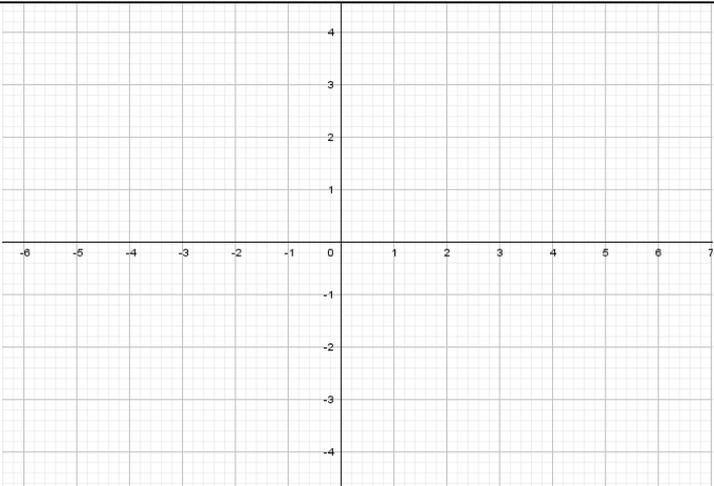
Anexo 8: Prueba Diagnostica

| | | | | | | |
|--|--|-------------------------|--|-------------------------------|---------------|-------------------------------------|
| Nivel: Básica Superior | | Área: MATEMÁTICA | | Asignatura: MATEMÁTICA | | Año lectivo 2019– 2020 |
| EGB: DECIMO AÑO | | Paralelos: C | | Quimestre: | PRIMERO | |
| Docente: Leandro Fernández | | | | Bloque curricular: | | |
| INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN: | | | | | | |
| <p>Criterio de evaluación: CE.M.4.3. Define funciones elementales (función real), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, analiza la importancia de ejes, unidades, dominio, y resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales; propone y resuelve problemas; juzga la necesidad del uso de la tecnología.</p> <p>I.M.4.3.1. Representa como pares ordenados el producto cartesiano de dos conjuntos, e identifica las relaciones reflexivas, simétricas, transitivas y de equivalencia de un subconjunto de dicho producto. (I.4.)</p> <p>I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología; y calcula funciones compuestas gráficamente. (I.4.)</p> <p>I.M.4.3.4. Utiliza las TIC para graficar funciones lineales, y analizar las características geométricas de la función lineal (pendiente e intersecciones), reconoce cuándo un problema puede ser modelado utilizando una función lineal. (J.1., I.4.)</p> | | | | | | |
| ESTUDIANTE: | | | | | Fecha: | |

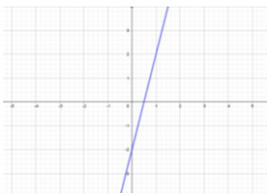
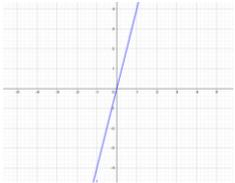
PRUEBA DE DIAGNOSTICO: EXAMEN QUIMESTRAL: SUPLETORIO:

| DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO | ITEMS | LOGROS |
|---|--|--------|
| M.4.1.42. Calcular el producto cartesiano entre dos conjuntos para definir relaciones binarias (subconjuntos), | <p>1. Marco con una X, sobre la celda adyacente del literal que corresponda a la respuesta correcta de cada ejercicio.</p> <p>a°) <i>Dados los conjuntos $A = \{1,2,3\}$ y $B = \{5,6\}$, el producto cartesiano $A \times B$ es:</i></p> <p>a) $A \times B = \{(1,8), (1,6), (5,2), (2,6), (3,5)\}$</p> <p>b) $A \times B = \{(1,5), (1,6), (2,5), (2,6)\}$</p> <p>c) $A \times B = \{(1,5), (1,6), (2,5), (2,6), (3,5), (3,6)\}$</p> <p>d) $A \times B = \{(5,1), (2,6), (2,5), (2,6), (3,5), (3,6)\}$</p> <p>2. Represente en el plano el producto cartesiano AXB</p> <p>a) $AXB = \{(2,1), (2,5), (4,1), (4,2)\}$</p> | /6 |



| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|-------------|----|----|----|---|--|-------------|----|---------------|-----|----|----|----|---|---------------|----|--------------------|----|---|---|---|---|----------|--|--|-------------|----|----|----|---|---|---|---|---------------|-----|----|----|----|---|---|---|--------------|--|--|-------------|----|----|----|---|---|---|---|---------------|----|----|----|---|---|---|---|--------------------|--|--|-------------|----|----|----|---|---|---|---|---------------|----|----|----|---|---|---|---|--------------|------------------|
| <p>representándolos con pares ordenados.</p> |  | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <p>M.4.1.47 Definir y reconocer funciones lineales en Z, en base a tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica con o sin el uso de la tecnología</p> | <p>3. Siendo los conjuntos $A=\{a,b,c\}$ y $B=\{2,4,6\}$. Son elementos del producto cartesiano $A \times B$</p> <p>a) $A \times B = \{(a,2),(b,6)\}$ b) $A \times B = \{(c,b),(b,c)\}$ c) $A \times B = \{(2,a),(c,6)\}$ d) $A \times B = \{(4,c),(6,a)\}$</p> <div style="display: flex; align-items: center; margin-left: 200px;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td style="width: 20px; height: 20px;"></td></tr> </table> </div> <p>4. Uno con un segmento de recta, las expresiones algebraicas de la columna derecha con su respectiva tabla de valores de la columna izquierda.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; border: none;"></td> <td style="width: 50%; border: none;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-5</td><td>-3</td><td>-1</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr> </table> </td> <td style="width: 25%; border: none; vertical-align: middle;">$y = 3x$</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-10</td><td>-7</td><td>-4</td><td>-1</td><td>2</td><td>5</td><td>8</td></tr> </table> </td> <td style="border: none; vertical-align: middle;">$y = 3x - 1$</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-6</td><td>-4</td><td>-2</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table> </td> <td style="border: none; vertical-align: middle;">$y = \frac{4}{2}x$</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"></td> <td style="border: none;"> <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-9</td><td>-6</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td><td>6</td><td>9</td></tr> </table> </td> <td style="border: none; vertical-align: middle;">$y = 2x - 3$</td> </tr> </table> | | | | | | <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-5</td><td>-3</td><td>-1</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr> </table> | <i>Peso</i> | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | <i>Precio</i> | -5 | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 | 7 | $y = 3x$ | | <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-10</td><td>-7</td><td>-4</td><td>-1</td><td>2</td><td>5</td><td>8</td></tr> </table> | <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | <i>Precio</i> | -10 | -7 | -4 | -1 | 2 | 5 | 8 | $y = 3x - 1$ | | <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-6</td><td>-4</td><td>-2</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table> | <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | <i>Precio</i> | -6 | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | $y = \frac{4}{2}x$ | | <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-9</td><td>-6</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td><td>6</td><td>9</td></tr> </table> | <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | <i>Precio</i> | -9 | -6 | -1 | 0 | 3 | 6 | 9 | $y = 2x - 3$ | <p>/4</p> |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-5</td><td>-3</td><td>-1</td><td>1</td><td>3</td><td>5</td><td>7</td></tr> </table> | <i>Peso</i> | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | <i>Precio</i> | -5 | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 | 7 | $y = 3x$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peso</i> | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Precio</i> | -5 | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-10</td><td>-7</td><td>-4</td><td>-1</td><td>2</td><td>5</td><td>8</td></tr> </table> | <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | <i>Precio</i> | -10 | -7 | -4 | -1 | 2 | 5 | 8 | $y = 3x - 1$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Precio</i> | -10 | -7 | -4 | -1 | 2 | 5 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-6</td><td>-4</td><td>-2</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table> | <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | <i>Precio</i> | -6 | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | $y = \frac{4}{2}x$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Precio</i> | -6 | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td><i>Peso</i></td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td><i>Precio</i></td><td>-9</td><td>-6</td><td>-1</td><td>0</td><td>3</td><td>6</td><td>9</td></tr> </table> | <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | <i>Precio</i> | -9 | -6 | -1 | 0 | 3 | 6 | 9 | $y = 2x - 3$ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Precio</i> | -9 | -6 | -1 | 0 | 3 | 6 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



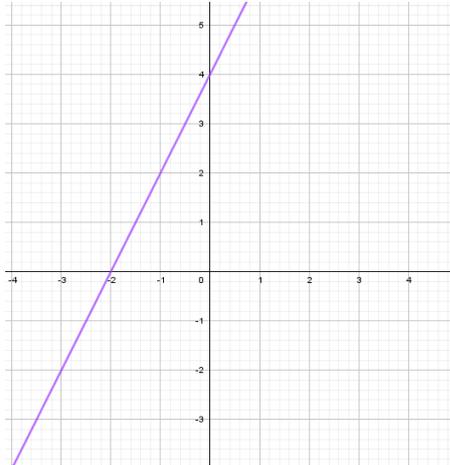
| | |
|--|---|
| <p>M.4.1.50</p> <p>Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica con el empleo de la tecnología.</p> | <p>5. Elijo la opción correcta.</p> <p>A. Una función lineal es decreciente cuando</p> <p>a) <i>m</i> es positivo <input type="checkbox"/></p> <p>b) <i>m</i> es negativa <input type="checkbox"/></p> <p>c) <i>m</i> es nula <input type="checkbox"/></p> <p>d) <i>m</i> es imaginario <input type="checkbox"/></p> <p>B. En la ecuación de la recta los valores de <i>m</i> y <i>b</i> representan a:</p> <p>a) <i>La pendiente y la hipotenusa</i> <input type="checkbox"/></p> <p>b) <i>coordenadas en el plano cartesiano</i> <input type="checkbox"/></p> <p>c) <i>Corte con el eje (y), pendiente de la recta</i> <input type="checkbox"/></p> <p>d) <i>La pendiente y ángulo tangente</i> <input type="checkbox"/></p> <p>C. Dada la función $y = 2x + 3$</p> <p>a) <i>Por cada unidad que aumenta la variable <i>x</i>, la variable <i>y</i> aumenta de</i> <input type="checkbox"/></p> <p>b) <i>La pendiente <i>m</i> en la función es $\frac{1}{2}$</i> <input type="checkbox"/></p> <p>c) <i>El punto de corte con el eje <i>x</i> es 2</i> <input type="checkbox"/></p> <p>d) <i>La recta intersecta al eje "y" en el punto (0,3)</i> <input type="checkbox"/></p> <p>D. Cuál de las siguientes imágenes corresponden a la gráfica de la función:</p> <p>E. $y = 4x + 2$:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>a _____</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>b _____</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>c _____</p> </div> </div> |
|--|---|



M.4.1.52.
Representar e interpretar modelos matemáticos con funciones lineales y resolver problemas

6. Marca con una X, sobre la celda adyacente del literal que corresponda a la respuesta correcta, de los siguientes ejercicios.

A. A partir de la gráfica determinar la ecuación de la recta.



- a) $y = 2x + 4$
- b) $y = x + 30$
- c) $y = x + 4$
- d) $y = 4x$

| |
|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |

B. 12. La empresa Eléctrica Centro Sur indica que se cobra mensualmente como base \$5 y un valor de \$ 0.50 por cada Kwh consumido. ¿Cuánto fue el costo que canceló Carlos? Si El mes pasado Carlos consumió 121Kwh

- a) \$ 65.5
- b) \$ 20
- c) \$ 60.5
- d) \$120

| |
|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |

C. Para revelar e imprimir las fotos de una cámara digital se pagan \$ 2 00 por el procesado de la tarjeta de memoria, y un costo adicional de \$ 250 por foto. ¿Cuál es la expresión algebraica de esta función?

- a) $y = 200 + x$
- b) $y = 250x + 200$
- c) $y = 250x + 4$
- d) $y = 25x - 4$

| |
|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> |

D. Por el alquiler de una buseta para 10 personas se cobra \$30 diarios más \$4 por kilómetro. ¿Cuál es la función que relaciona el costo diario del alquiler con el número de kilómetros? Complete la tabla

| | | | | | | | | | | | |
|---------------------|---|---|---|----|--|--|--|--|--|--|--|
| <i>Distancia km</i> | 2 | 4 | 7 | 25 | | | | | | | |
| <i>Costo \$</i> | | | | | | | | | | | |

/4



| | | |
|-----------------------------|--|------------|
| | | |
| TOTAL | | |
| EQUIVALENCIA (10/10) | | /18 |
| | | /10 |

| ELABORADO | VALIDADO | VISTO BUENO |
|------------------|-----------------------------|------------------------|
| DOCENTE: | DIRECTOR(A) DE ÁREA: | VICERRECTOR(A): |
| Firma: | Firma: | Firma: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: |

Anexo 9 : Oficio de petición de laboratorio de computo

Azogues, 08 de noviembre de 2019.

Econ. Diana Ormaza

ENCARGADA DEL LABORATORIO DE COMPUTACIÓN DE LA UE. LUIS CORDERO

Su despacho.

Reciba un cordial saludo y de antemano el deseo de éxitos en las funciones que viene desempeñando en la institución, por medio del presente se le solicita su autorización de uso del Laboratorio de Informática desde el lunes 11 hasta el miércoles 27 de noviembre, para la ejecución de clases de Matemática con los estudiantes de 10° C de Educación General Básica como parte del proyecto de titulación “Enseñanza – Aprendizaje de la Función Lineal mediante GeoGebra en el 10mo año de EGB”. El horario de clase es el siguiente:

Lunes 08h20 - 09h40

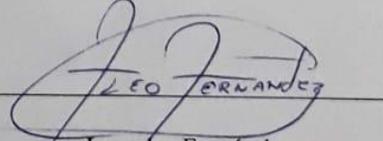
Martes 10h20 - 11h40

Miércoles 08h20 - 09h40

Por la favorable acogida que dé a la presente le anticipo mis sinceros agradecimientos.

Atentamente

*Recibido
08-11-19
Diana Ormaza*



Leandro Fernández

Estudiante 9° ciclo de la UNAE

Anexo 10: Actividad 1 - ubicación de pares ordenados

Destreza con criterio de desempeño a desarrollar:

M.3.1.2. Leer y ubicar pares ordenados en el sistema de coordenadas rectangulares, con números naturales, decimales y fracciones.

Preguntas Orientadoras.

- a. ¿Qué es un plano cartesiano?
- b. ¿Qué es un par ordenado?
- c. ¿En cuántas partes divide un plano cartesiano?
- d. ¿Qué valores toma (x,y) en el cuadrante I ?
- e. ¿Qué valores toma (x,y) en el cuadrante II ?
- f. ¿Qué valores toma (x,y) en el cuadrante III ?
- g. ¿Qué valores toma (x,y) en el cuadrante IV ?
- h. ¿El punto C en que cuadrante se encuentra?
- i. ¿El personaje del Joker en que cuadrante se encuentra?
- j. ¿Ubica el personaje de Wiss en la ubicación del punto C?
- k. ¿Cuáles son los valores de (x,y) del personaje Bills ?
- l. ¿Qué valores debo asignar a los valores de (x,y) al punto C para ubicarlo en la ubicación del personaje del joker ?.

Anexo 11: Rubrica de evaluación

Alumno:

| | Muy satisfactorio (4) | | Poco | Nada | total |
|---|---|---|---|--|-------|
| EXPOSICIÓN DE LOS ASPECTOS IMPORTANTES | Presenta todos los aspectos más importantes del tema expuestos de manera clara y ordenada. | Contiene un 75 % de los aspectos importantes del tema o temas, pero no se encuentran expuestos de forma clara y ordenada. | Contiene un 50 % de los aspectos importantes del tema o temas, pero no se encuentran expuestos de forma clara y ordenada. | Contiene menos de un 50 % de los aspectos importantes del tema o temas, pero no se encuentran expuestos de forma clara y ordenada. | |
| PRESENTA JERARQUÍAS | Presenta todos los aspectos importantes de los contenidos en jerarquías, por lo menos hasta un tercer o cuarto nivel. | Solo contiene un 50 % de los aspectos importantes de los contenidos en jerarquías, por lo menos hasta un tercer o cuarto nivel. | No contiene jerarquías de tercer nivel. | Contiene jerarquías de primer nivel y algunas de segundo nivel. | |
| EJEMPLOS | Propone ejemplos claros relacionados con el tema y mencionados durante la explicación de este, y aporta algunos nuevos. | Propone ejemplos, pero no todos están relacionados con el tema. | Propone ejemplos no relacionados con el tema. | No propone ejemplos. | |
| PROPOSICIONES | Las ideas principales llevan proposiciones. | Solo el 60% de las ideas principales llevan proposiciones. | Menos del 50% de las ideas principales llevan proposiciones. | Ninguna idea principal lleva proposiciones. | |
| CONEXIÓN DE CONCEPTOS | Todos los conceptos presentan las conexiones adecuadas con los siguientes. | Solo el 60 % de los conceptos presentan una conexión adecuada con los siguientes. | Menos del 50 % de los conceptos presentan una conexión adecuada con los siguientes. | No hay conexiones adecuadas. | |

Anexo 12 : Actividad 2 - Función Lineal y Función Afín

Destreza con criterio de desempeño a desarrollar:

M.4.1.50. Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología), e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente.

Dada las funciones $f(x) = mx$ y $f(x) = mx + b$, mueva los deslizadores (m , $m1$, b) del apartado de función Lineal y Afín y observe el comportamiento de las 2 funciones.

Preguntas orientadoras.

- a) ¿Qué pasa con la función cuando se mueve el deslizador m ?
- b) ¿Qué pasó con la función lineal cuando el deslizador es $m = 0$?
- c) ¿A que hace referencia el deslizador m en la funciones lineal y afín?
- d) ¿Cuándo el signo de “ m ” o “ $m1$ ” es positivo y hacia donde se inclina la recta?
- e) ¿Cuándo el signo de “ m ” es “ $m1$ ” es negativo hacia donde se inclina la recta?
- f) ¿Cuándo la recta es paralela al eje “ X ”, el valor de la pendiente sería?
- g) ¿Cuándo la recta es paralela al eje “ Y ”, el valor de la pendiente sería?
- h) ¿Cuál es la relación que existe entre las dos rectas?
- i) ¿Qué pasa con Y cuando $X = 0$?
- j) ¿Cómo definiría a la pendiente?
- k) ¿Cuáles son los puntos de intersección de la recta con los ejes de coordenadas?

Anexo 13: Actividad 3 - Pendiente

Destreza con criterio de desempeño a desarrollar:

M.4.1.47. Definir y reconocer funciones lineales en Z , con base en tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica, con o sin el uso de la tecnología.

Mueva los deslizadores (m_1 , b) y observe el comportamiento de la función.

Preguntas orientadoras.

- ¿Qué pasó cuando el deslizador es $m_1 = 0$?
- ¿A que hace referencia el deslizador m_1 ?
- ¿Cuándo los valores de m_1 son positivos la función es creciente o decreciente?
- ¿Cuándo la recta es paralela al eje “ Y “, el valor de la pendiente sería?
- Deslice el punto p_1 y complete la tabla.

| | | | | | | | |
|---|----|----|----|---|---|---|---|
| x | -6 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 6 |
| y | | | | | | | |

- ¿Cómo definiría a la pendiente?
- Elija 2 pares de coordenadas y obtenga la pendiente.

Definición de Pendiente: Es la inclinación de la recta con respecto al eje de las abscisas y se interpreta como la razón del incremento vertical con respecto al incremento horizontal de la recta.

Anexo 14: Actividad 4 - Ecuación de la recta

La destreza a desarrollar es:

M.4.1.53. Reconocer la recta como la solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas en R.

Observa la gráfica y responde las siguientes preguntas:

- a) Mueva los deslizadores (m_1 , b) y los puntos B, C y observe el comportamiento de las funciones.
- b) c) Indique si las funciones son crecientes o decrecientes. Argumente la respuesta.
- c) c) ¿Cuál es la pendiente y su punto de corte en las ordenadas de las dos rectas?
- d) Cuando el deslizador $m_1 = 3$ y $b = 2$, cual es el punto de corte de la recta con el eje “y”.
- e) Obtenga la ecuación de la recta a partir del punto de corte en el eje “y” con la recta y el punto P2
- f) Obtenga la ecuación de la recta a partir de los puntos P1 Y P2
- g) d) Indique en qué casos se puede obtener la ecuación de la recta

Anexo 15: Actividad 5 - Problemas con función lineal.

La destreza a desarrollar es:

M.4.1.52. Representar e interpretar modelos matemáticos con funciones lineales, y resolver problemas.

Lea los enunciados ingrese los valores en los cuadros de texto y determine:

- a) Cuanto es el costo de la carrera si el costo por km es de \$ 0.75 en un recorrido de 30km.
- b) Cuanto es el costo de la carrera si el costo por km es de \$0.60 y la tarifa mínima es de un dólar en un recorrido de 25 km.
- c) Con respecto a la recta a que hace referencia el número de kilómetros recorridos, el costo por km y la tarifa mínima.
- d) Encuentre la ecuación de la recta para cada uno de las situaciones.

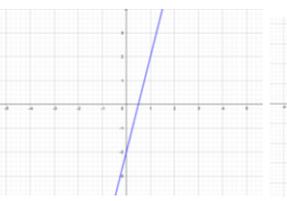
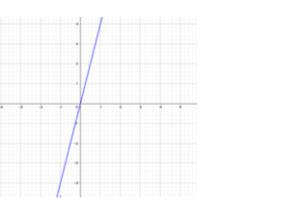
Anexo 17: Evaluación sumativa

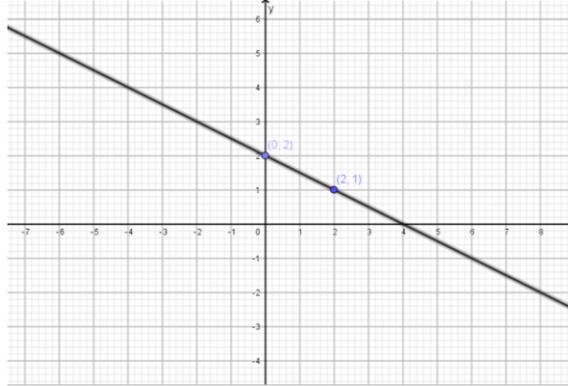
| | | | |
|--|-------------------------|-------------------------------|--------------------|
| Nivel: Básica Superior | Área: MATEMÁTICA | Asignatura: MATEMÁTICA | Año lectivo |
| EGB: DECIMO AÑO | Paralelos: C | Quimestre: | PRIMERO |
| Docente: Ing. Emanuel Torres. | | Bloque curricular: | |
| INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN: | | | |
| Criterio de evaluación: CE.M.4.3. Define funciones elementales (función real), reconoce sus representaciones, propiedades y fórmulas algebraicas, analiza la importancia de ejes, unidades, dominio, y resuelve problemas que pueden ser modelados a través de funciones elementales; propone y resuelve problemas; juzga la necesidad del uso de la tecnología. | | | |
| I.M.4.3.3. Determina el comportamiento (función creciente o decreciente) de las funciones lineales en Z, basándose en su formulación algebraica, tabla de valores o en gráficas; valora el empleo de la tecnología; y calcula funciones compuestas gráficamente. (I.4.) | | | |
| I.M.4.3.4. Utiliza las TIC para graficar funciones lineales, y analizar las características geométricas de la función lineal (pendiente e intersecciones), reconoce cuándo un problema puede ser modelado utilizando una función lineal. (J.1., I.4.) | | | |
| ESTUDIANTE: | | | Fecha: |

SUMATIVA: EXAMEN QUIMESTRAL: SUPLETORIO: REMEDIAL:

| DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO | ITEMS | LOGROS | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|-------------|----|----|---|---|---|---|---|---------------|----|----|----|---|---|---|---|-------------|----|----|----|---|---|---|---|---------------|-----|----|----|----|---|---|---|-------------|----|----|----|---|---|---|---|---------------|----|----|----|---|---|---|---|-------------|----|----|----|---|---|---|---|---------------|----|----|----|---|---|---|---|-----------|
| Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica (con o sin el empleo de la tecnología) e identificar su monotonía a partir de su gráfica | <p>1. Complete.</p> <p>A.- Una función lineal es aquella cuya expresión algebraica es de la forma _____, siendo m un número diferente de ____</p> <p>B.- Una función afín es aquella cuya expresión algebraica es de la forma _____, siendo ____ y ____ números reales distinto de cero.</p> <p>El valor de m se llama constante de proporcionalidad. Si $m > 0$, la función es _____ $m < 0$, la función es _____</p> <p>La función lineal es _____, es decir, no presenta saltos ni interrupciones en todo su dominio.</p> | /8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| M.4.1.47 Definir y reconocer funciones lineales en Z, en base a tablas de valores, de formulación algebraica y/o representación gráfica con o sin el uso de la tecnología | <p>2. Uno con un segmento de recta, las expresiones algebraicas de la columna derecha con su respectiva tabla de valores de la columna izquierda.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><i>Peso</i></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><i>Precio</i></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">7</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">$y = 3x$</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><i>Peso</i></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><i>Precio</i></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-10</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-7</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">8</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">$y = 3x - 1$</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><i>Peso</i></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><i>Precio</i></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-6</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">4</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">$y = \frac{4}{2}x$</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><i>Peso</i></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">2</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><i>Precio</i></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-9</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-6</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">-1</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">0</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">3</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">6</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">9</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">$y = 2x - 3$</p> | <i>Peso</i> | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | <i>Precio</i> | -5 | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 | 7 | <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | <i>Precio</i> | -10 | -7 | -4 | -1 | 2 | 5 | 8 | <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | <i>Precio</i> | -6 | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | <i>Precio</i> | -9 | -6 | -1 | 0 | 3 | 6 | 9 | /4 |
| <i>Peso</i> | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Precio</i> | -5 | -3 | -1 | 1 | 3 | 5 | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Precio</i> | -10 | -7 | -4 | -1 | 2 | 5 | 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Precio</i> | -6 | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 | 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Peso</i> | -3 | -2 | -1 | 0 | 1 | 2 | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>Precio</i> | -9 | -6 | -1 | 0 | 3 | 6 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |



| | | |
|---|---|----|
| <p>M.4.1.50 Definir y reconocer una función lineal de manera algebraica y gráfica con el empleo de la tecnología e identificar su monotonía a partir de la gráfica o su pendiente</p> | <p>3. Elijo la opción correcta.</p> <p>a. Una función lineal es decreciente cuando</p> <p>a) <i>m</i> es positivo <input type="checkbox"/></p> <p>b) <i>m</i> es negativa <input type="checkbox"/></p> <p>c) <i>m</i> es nula <input type="checkbox"/></p> <p>d) <i>m</i> es imaginario <input type="checkbox"/></p> <p>b. En la ecuación de la recta los valores de <i>m</i> y <i>b</i> representan a:</p> <p>a) La pendiente y la hipotenusa <input type="checkbox"/></p> <p>b) coordenadas en el plano cartesiano <input type="checkbox"/></p> <p>c) Corte con el eje (<i>y</i>), pendiente de la recta <input type="checkbox"/></p> <p>d) La pendiente y angulo tangente <input type="checkbox"/></p> <p>c. Dada la función $y = 2x + 3$</p> <p>a) Por cada unidad que aumenta la variable <i>x</i>, la variable <i>y</i> aumenta dos <input type="checkbox"/></p> <p>b) La pendiente <i>m</i> en la función es $\frac{1}{2}$ <input type="checkbox"/></p> <p>c) El punto de corte con el eje <i>x</i> es 2 <input type="checkbox"/></p> <p>d) La recta interseca al eje "<i>y</i>" en el punto (0,3) <input type="checkbox"/></p> <p>d. Cuál de las siguientes imágenes corresponden a la gráfica de la función: $y = 4x + 2$:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">    </div> <p>a _____ b _____ c _____</p> | /4 |
| <p>M.4.1.53. Reconocer la recta como la solución gráfica de una ecuación lineal con dos incógnitas en R.</p> | <p>4. Resolver los siguientes ejercicios</p> <p>a. Encuentre la ecuación de la recta que pasa por el punto P (-7,4) y $m = 5$ (1p)</p> <p>b. Halle la pendiente y la ecuación de la recta que pasa por los puntos A (-3,5) y B (-4,-1) (1p)</p> <p>c. A partir de la gráfica calcula la pendiente y luego encuentra la ecuación de la recta considerando los puntos pertenecientes a ella (2p)</p> | /4 |



Resolver y plantear problemas de texto con enunciados que involucren funciones lineales e interpretar y juzgar la validez de las soluciones obtenidas dentro del contexto del problema. Ref. M.4.1.56

5. Marca con una X el literal que corresponda a la respuesta correcta, de los siguientes ejercicios.
- a. El recibo de facturación mensual del servicio de agua potable maneja un cargo fijo de 15 dólares y cobra 3 dólares por cada metro cubico de consumo
Si el consumo del mes fue de $13m^3$ ¿Cuál será el valor a pagar en la factura? (2p)
 - b. 12. La empresa Eléctrica Centro Sur indica que se cobra mensualmente como base \$5 y un valor de \$ 0.50 por cada Kwh consumido. ¿Cuánto fue el costo que canceló Carlos? Si El mes pasado Carlos consumió 121Kwh (2p)
 - c. Para revelar e imprimir las fotos de una cámara digital se pagan \$ 20 por el procesado de la tarjeta de memoria, y un costo adicional de \$ 2 por foto. ¿Cuál es la expresión algebraica de esta función? (1p)
 - 1. Una empresa que transporta maletas establece sus tarifas de la siguiente manera: \$10 por km recorrido y \$ 1 dólares pro cada maleta transportada. (1p)
 - 2. Complete la tabla considerando que se lleva una sola maleta (4p)
- | | | | | |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|
| <i>Distancia km (x)</i> | 100 | 150 | 200 | 250 |
| <i>Precio (y)\$</i> | | | | |

/10

| | | |
|--------------|-----------------------------|------------|
| TOTAL | | |
| | EQUIVALENCIA (10/10) | /30 |
| | | /10 |

| | | |
|------------------|----------------------|--------------------|
| ELABORADO | VALIDADO | VISTO BUENO |
| DOCENTE: | DIRECTOR(A) DE ÁREA: | VICERRECTOR(A): |
| Firma: | Firma: | Firma: |
| Fecha: | Fecha: | Fecha: |

Anexo 18: Tarea 1

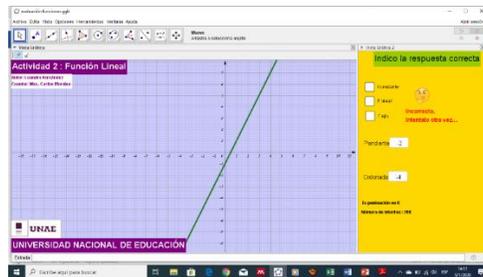
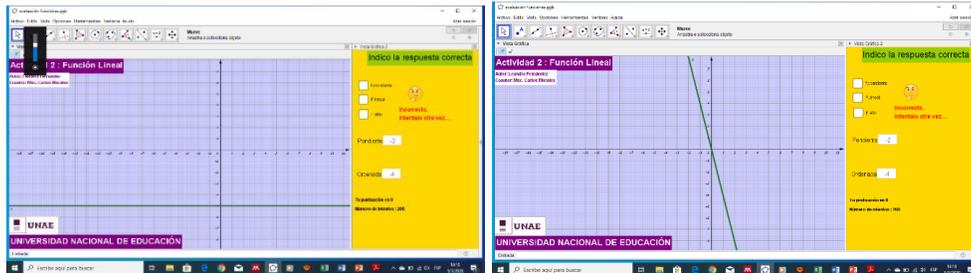
- Realizar un mapa conceptual sobre el plano cartesiano y sus características.

- Ubicar en el cuadrante respectivo los siguientes pares ordenados

$(2,1), (9,1), (4,-5), (2,6), (9,6), (0,9), (9,-5), (4,-8), (9,-8), (-4,2), (-9,-5), (-12,-9), (-4,6), (-4,8)$.

Anexo 19: Tarea 2

Observa las graficas e indica el tipo de función



5. En la animación 4 oprime las teclas Ctrl + r :

- Observa la gráfica y comenta de que función se trata
- Escribe 5 pares ordenados de esta recta en la siguiente tabla.

| x | y |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |



Anexo 20: Tarea 3

Dada la tabla de la función $y = 3x + 1$

- complete la tabla y encuentre la pendiente
- Indique si la función es creciente decreciente. Argumente la respuesta

| | | | | |
|----------|-----------|-----------|----------|----------|
| x | -5 | -2 | 0 | 1 |
| y | -2 | | | |

Anexo 21: Tarea 4

Fila 1

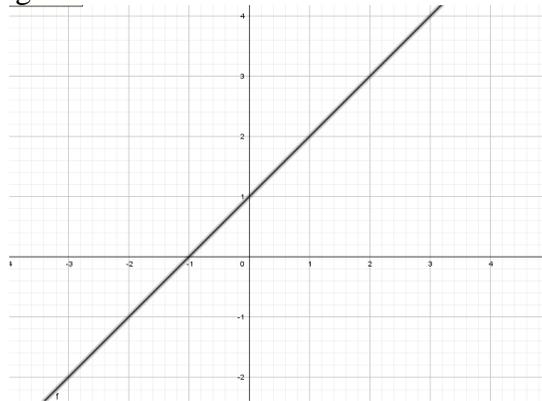
Integrantes:

1. Graficar la función $y = x = -\frac{3}{2}x + 1$
2. Grafique y determine la ecuación de la recta correspondiente a los valores asociados a cierta función afín.

| X | y |
|----|----|
| -3 | 10 |
| -2 | 7 |
| -1 | 4 |
| 1 | -2 |
| 2 | -5 |

3. Encontrar la ecuación de la recta que pasa por origen y el punto (2,4)

4. Encontrar la ecuación de la siguiente función:



5. Encontrar la ecuación de la recta que pasa por el punto (1, -2) y tiene una pendiente de -3

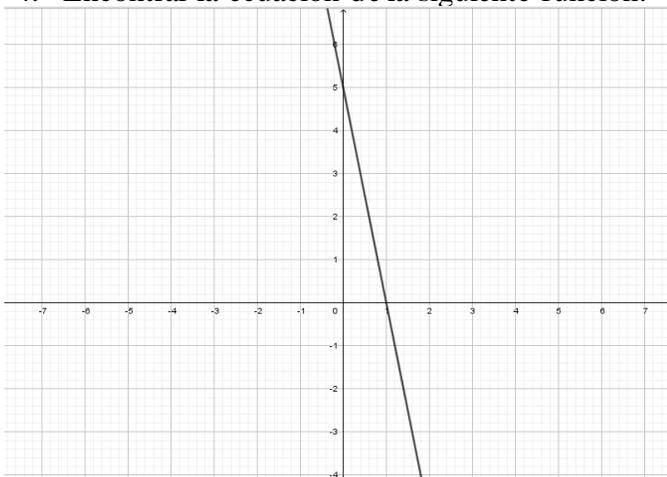


Integrantes:

1. Graficar la función $y = \frac{3}{2}x + 1$
2. Grafique y determine la ecuación de la recta correspondiente a los valores asociados a cierta función afín.

| X | y |
|----|-----|
| -4 | 13 |
| -2 | 7 |
| -1 | 4 |
| 1 | -2 |
| 4 | -11 |

3. Encontrar la ecuación de la recta que pasa por origen y el punto (3,6)
4. Encontrar la ecuación de la siguiente función:



Encontrar la ecuación de la recta que pasa por el punto (1, 2) y tiene una pendiente de -2

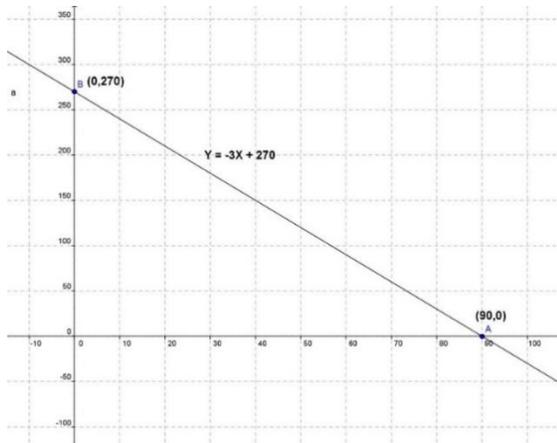
Anexo 22: Tarea 5

Resolver

- Una empresa de turismo ha observado que cuando el precio de un viaje es de \$ 150 se venden 40 asientos, pero si el precio sube a \$ 180, las ventas bajan a 30 asientos. Encuentra la ecuación de la recta que representa la situación y dibuja su gráfica.
b. Determina el precio del pasaje si la venta sube a 56 asientos

$Y = -3X + 270$

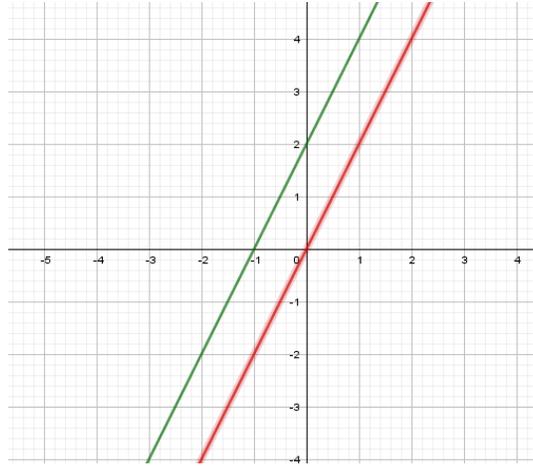
Rta: El precio sería de \$102



- Una empresa que transporta materiales de construcción establece sus tarifas de la siguiente manera \$5 por kilómetro recorrido y \$15 por cada viaje. ¿Cuánto costará trasladarse 300 kilómetros en un viaje?
 - \$1375
 - \$4505
 - \$1575
 - \$1515
- Por el alquiler de una buseta para 10 personas, se cobra \$ 30 diarios más \$ 4 por kilómetro. ¿Cuál es la función que relaciona el costo diario del alquiler con el número de kilómetros?

Anexo 23: Tarea 6.

1. Demuestre que las 2 rectas son paralelas



2. Desarrolle el siguiente problema.

- Juan cobra \$ 5 por la visita de reparación de electrodoméstico más \$ 5 por cada hora de trabajo. Otro técnico *cobra* \$ 10 por la visita más \$ 5 por cada hora de trabajo.
- Represente de manera gráfica
- Obtener la ecuación de la recta
- A partir de la gráfica indique si en algún instante, ¿los 2 trabajadores llegarían a ganar la misma cantidad de dinero por igual cantidad de horas trabajadas?

Anexo: 24 Guía de entrevista

GUÍA DE ENTREVISTA A LA DOCENTE DEL DECIMO AÑO “C” DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO DE LA CIUDAD DE AZOGUES

Objetivo: Determinar aspectos relevantes de la aplicación de GeoGebra para la Enseñanza-Aprendizaje de la función lineal en el décimo año “C”.

¿Qué aportan las TIC a la educación (GeoGebra)? ¿Qué beneficios tienen?

¿Qué cambios observa en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la función lineal con GeoGebra?

¿Cuál es la actitud del alumnado en el aprendizaje de la función lineal con el uso de GeoGebra?

¿Se aprende de mejor manera la función lineal con GeoGebra?

¿Cómo ayudó GeoGebra en la representación y ubicación de pares ordenados en el sistema cartesiano?

¿Considera que GeoGebra ayudo a dinamizar el comportamiento de una función lineal para determinar si es creciente o decreciente?

¿Considera que GeoGebra permite analizar las características de una función lineal y monotonía como la pendiente y cortes?

¿Cree Ud.? ¿Qué GeoGebra ayudo a identificar y reconocer una función lineal a partir de sus representaciones (Gráfica, tabular, algebraica)??

¿Cree Ud. ¿Qué GeoGebra ayudo a los estudiantes a moverse por cada una de las representaciones de una función lineal?

¿Cómo ayudó GeoGebra en la modelación de la función lineal para la resolución de problemas cotidianos?

¿Considera que GeoGebra motivo a los estudiantes en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la función lineal?



Anexo 25: Guía de grupo focal.

**GRUPO FOCAL A LOS ESTUDIANTES DEL DECIMO AÑO “C” DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS
CORDERO DE LA CIUDAD DE AZOGUES**

Objetivo: Determinar aspectos relevantes de la aplicación de GeoGebra para la Enseñanza-Aprendizaje de la función lineal en el décimo año “C”.

Pregunta inicial:

¿Qué les pareció el uso de GeoGebra en el desarrollo de las clases de función lineal?

5. Preguntas:

¿Creen que con GeoGebra aprenden de mejor forma matemáticas?

¿Cómo ayudó GeoGebra en la representación y ubicación de pares ordenados?

¿Consideran que GeoGebra les ayudo a dinamizar y observa el comportamiento de una función lineal para determinar si es creciente o decreciente?

¿Consideran que GeoGebra les permitió analizar las características de una función lineal como su monotonía e identificar la pendiente y cortes?

Creen Uds. Que GeoGebra ayudo a identificar y reconocer una función lineal a partir de sus representaciones (Gráfica, Tabular, algebraica).

¿Cómo ayudó GeoGebra en la modelación de función lineal para la resolución de problemas?

¿Considera que GeoGebra los motivo en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la función lineal?

¿Cuál de las animaciones les gusto más y por qué?

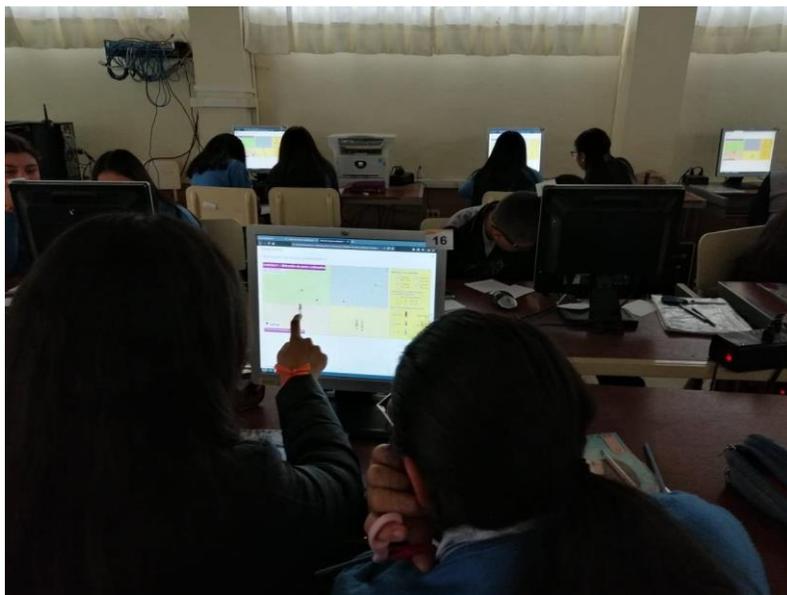
Anexo 26: Diario de campo

Numero:

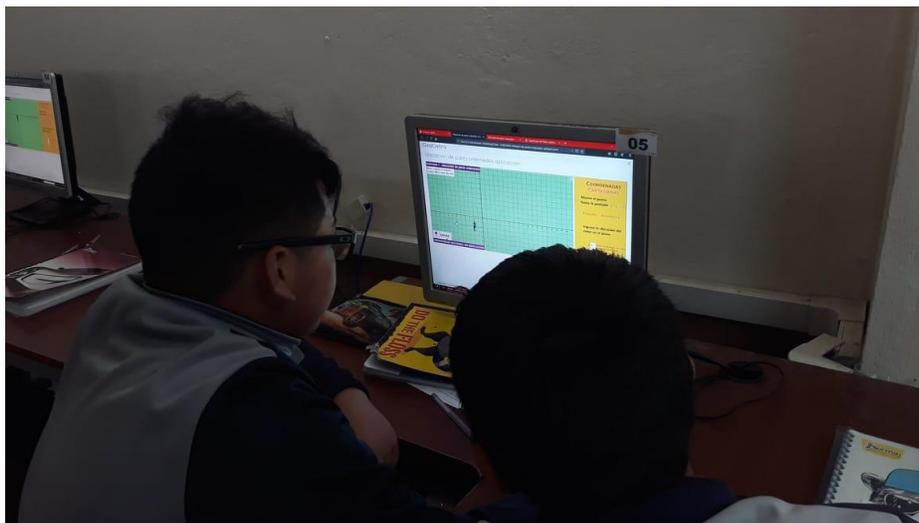
| | |
|---|---|
| Escuela de Educación General Básica: | Unidad Educativa “Luis Cordero” |
| Lugar: | Azogues |
| Nivel / Modalidad: | Presencial / Matutina |
| Nro. de Semanas de Prácticas: | 11 |
| Grado / paralelo: | 10° “C” |
| Tutores académicos: | Germán Wilfrido Panamá Criollo Hugo Abril Piedra |
| Tutor profesional: | Ing. Emanuel Torres |
| Practicante/s: | Fabián Leandro Fernández Puma |
| Fecha: | Lunes 11/Nov/2019 |

Descripción:

Anexo 27: Fotografías de aplicación de las animaciones desarrolladas en GeoGebra



Aplicación animación 1
Fuente: Cámara Personal



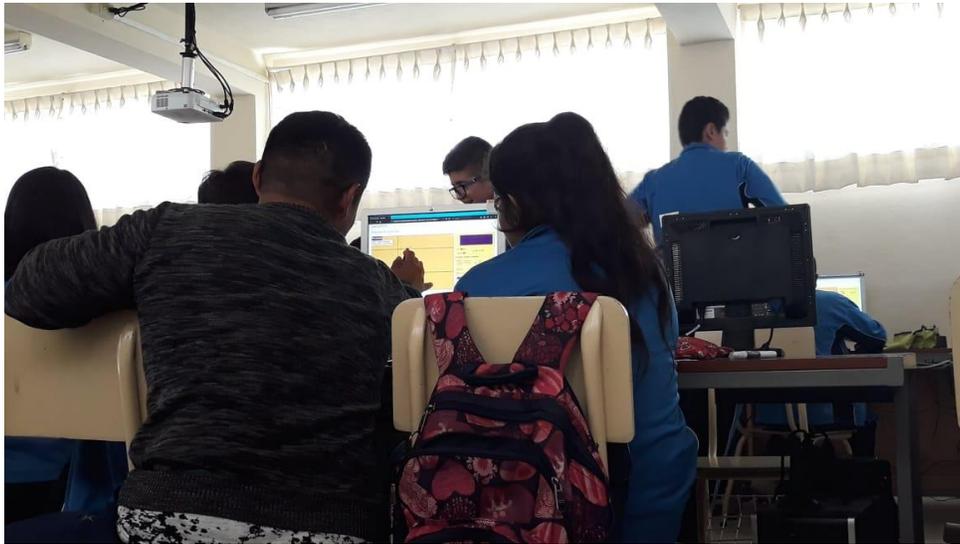
Aplicación animación 2
Fuente: Cámara Personal



Aplicación animación 3
Fuente: Cámara Personal



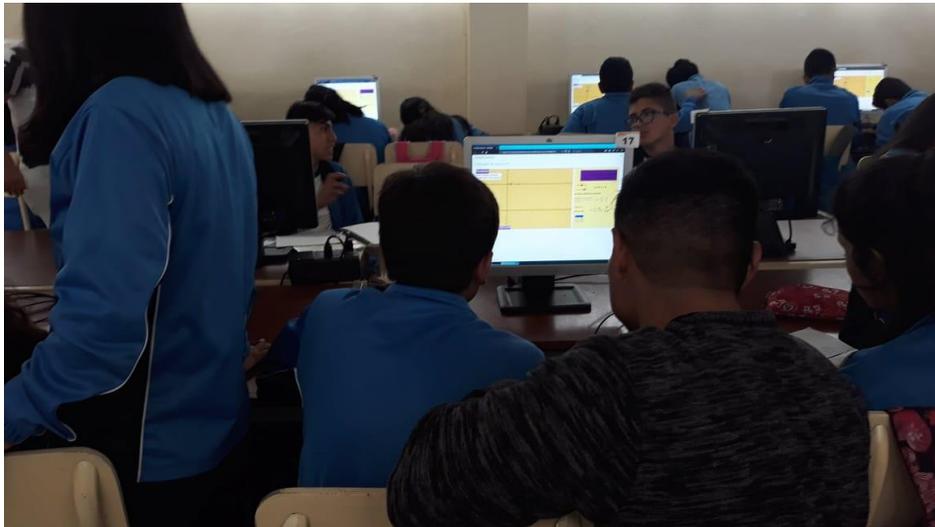
Aplicación animación 4
Fuente: Cámara Personal



Aplicación animación 5
Fuente: Cámara Personal



Aplicación animación 6
Fuente: Cámara Personal



Aplicación animación 7
Fuente: Cámara Personal



Aplicación animación 8
Fuente: Cámara Personal



Aplicación animación 9
Fuente: Cámara Personal



Aplicación animación 10
Fuente: Cámara Personal

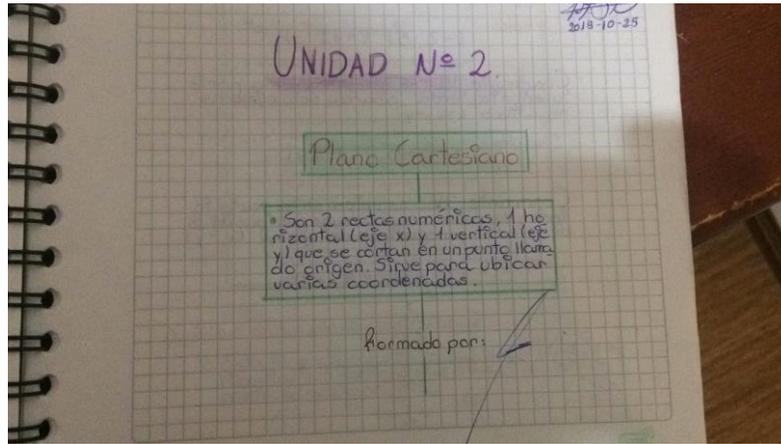


Aplicación animación 1
Fuente: Cámara Personal

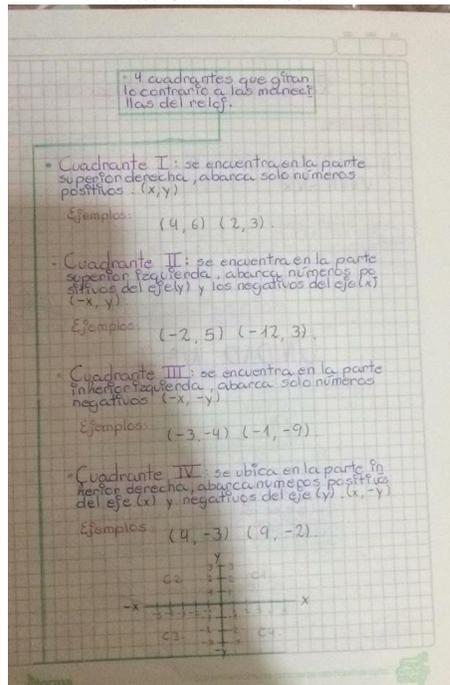


Aplicación animación 1
Fuente: Cámara Personal

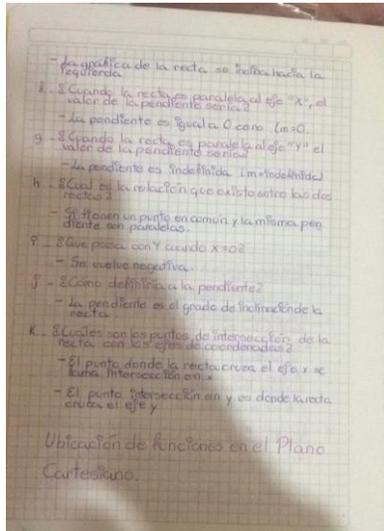
Anexo 28: Tareas y trabajos realizados



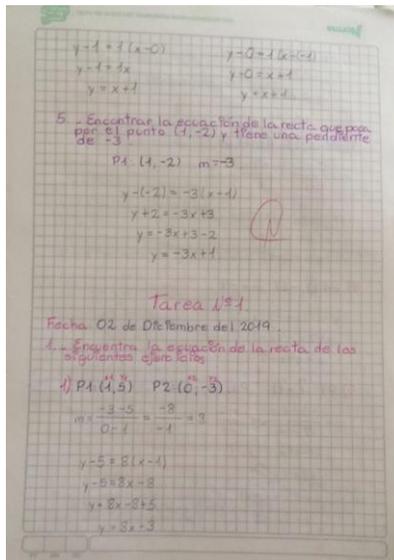
Mapa conceptual
Fuente: Cámara Personal



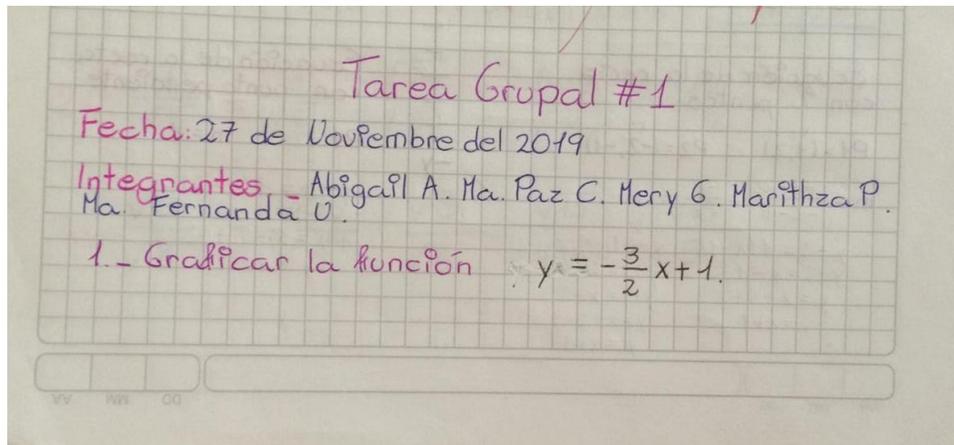
Mapa Conceptual
Fuente: Cámara Personal



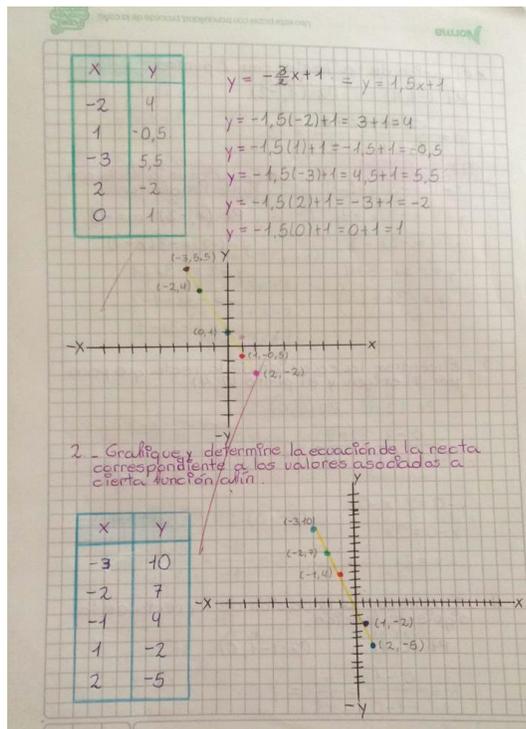
Pendiente
Fuente: Cámara Personal



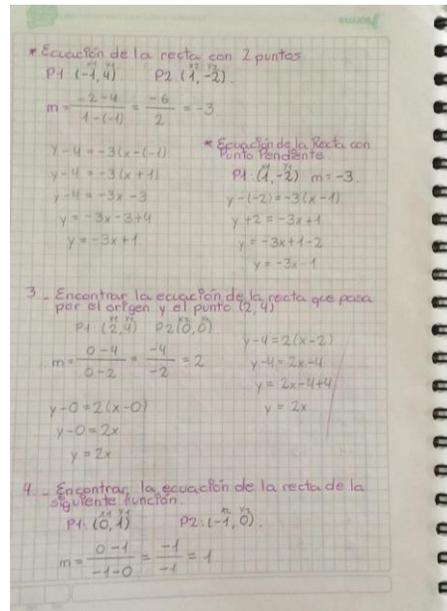
Ecuación de la recta
Fuente: Cámara Personal



Ecuación de la recta
Fuente: Cámara Personal



Trabajo Grupal
Fuente: Cámara Personal



Trabajo Grupal
Fuente: Cámara Personal



Rectas y paralelas
Fuente: Cámara Personal



UNA E

Certificación del Tutor

Yo, Carlos Gonzalo Morales Figueroa, tutor/a del trabajo de titulación denominado "ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL MEDIANTE GEOGEBRA EN 10MO AÑO DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO DE LA CIUDAD DE AZOGUES" perteneciente al estudiante: Fabián Leandro Fernández Puma con C.I. 0107038960. Doy fe de haber guiado y aprobado el trabajo de titulación. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 3% de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 18 de mayo del 2020

Mgs. Carlos Gonzalo Morales Figueroa

C.I: 0103687323



UNA E

Cláusula de Propiedad Intelectual

Fabian Leandro Fernández Puma, autor/a del trabajo de titulación “ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL MEDIANTE GEOGEBRA EN 10MO AÑO DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO DE LA CIUDAD DE AZOGUES”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor/a.

Azogues, 18 de mayo de 2020.



Fabián Leandro Fernández Puma

C.I: 0107038960



UNA E

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Fabián Leandro Fernández Puma en calidad de autor/a y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DE LA FUNCIÓN LINEAL MEDIANTE GEOGEBRA EN 10MO AÑO DE EGB DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO DE LA CIUDAD DE AZOGUES", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNA E una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNA E para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 18 de mayo de 2020

LEU FERNANDEZ

Fabián Leandro Fernández Puma

C.I: 0107038960