

**Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para el
aprendizaje de función lineal**

Modalidad: Proyecto Aplicado

Elaborado por:

Luis Elías González Arroyo

Julio Jader González Montiel

Asesor

Andrés Fernando Mosquera

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD

ESCUELA CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN - ECEDU

CEAD Turbo- Antioquia (Colombia)

Septiembre de 2019

Resumen Analítico Especializado RAE

Título	Uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para el aprendizaje de función lineal
Modalidad	Proyecto Aplicado.
Línea de Investigación	<p>Línea Pedagogía, didáctica y currículo</p> <p>Justificación de la Línea de Investigación:</p> <p>Esta línea pretende visibilizar modelos de aprendizaje autónomo desde la pedagogía y desde los escenarios tradicionales, con un enfoque hacia las prácticas pedagógicas en ambientes virtuales de aprendizaje, tomando como referente las experiencias de redes de aprendizaje y las de las redes académicas utilizando los medios y mediaciones desarrollados en la modalidad de Educación a distancia, propuestos por la UNAD.</p> <p>Debido a su carácter transversal para la UNAD, la línea de Pedagogías Mediadas se constituye en un ámbito que aborda las diferentes perspectivas en las relaciones existentes entre el saber pedagógico y sus diversas connotaciones y formas de ser apropiado en los diversos escenarios educativos. (UNAD, 2018, pág. 36)</p>
Autores	Julio Jader González Montiel - Código: 8187994 Luis Elías González Arroyo – Código: 1039099189
Institución	Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD)
Fecha	Septiembre/2019
Palabras Claves	Educación, Enseñanza, Tecnología, Matemáticas, Mejoramiento, Estrategias.
Descripción	<p>Este proyecto presenta los resultados del trabajo de grado realizado en la modalidad de proyecto aplicado, bajo la asesoría del licenciado Andrés Fernando Mosquera , inscrito en la línea de investigación Pedagógica, Didáctica y Currículo de la ECEDU, y que se basó en la metodología Activo-Participativa, la cual promueve y busca la</p>

	<p>participación activa de todos los integrantes del grupo incluyendo al docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde todos sean protagonista de dicha participación y se realizó en la Institución Educativa Rural el Totumo que hace parte de la zona rural del municipio de Necoclí Antioquia Colombia.</p>
Fuentes	<p>Para la profundización de la información de este proyecto se tuvieron en cuenta diversas fuentes teóricas y conceptuales que brindan rigidez al trabajo realizado, algunas de ellas son:</p> <p>Teniendo en cuenta que la dinámica del proyecto radica en la invasión que ha tenido la tecnología en la vida cotidiana del ser humano, es fundamental comprender porque nos atrae tanto el mundo virtual, para ello tenemos en cuenta la afirmación de Dominic Woton, quien habla sobre el ¿Por qué nos gusta y nos atrae tanto la tecnología?, Woton afirma que se produce un conjunto de transferencias. Se asocia tecnología a juventud, lo que supone modernidad, igualdad, libertad de acceso y desplazamiento. (Woton, 2000).</p> <p>La tecnología pude ser elemento fundamental para incrementar la motivación por los diversos temas matemáticos en los estudiantes, ya que dicha motivación es necesaria para mejorar el aprendizaje como lo afirma D. Ausubel (1983), quien destaca a la motivación como absolutamente necesaria para un aprendizaje sostenido y aquella motivación intrínseca es vital para el aprendizaje significativo, que proporciona automáticamente su propia recompensa. (Ausubel, 1983)</p> <p>(Dubinsky, 2010) el conocimiento matemático de un sujeto es su tendencia a responder a situaciones matemáticas problemitas mediante la reflexión sobre problemas y sus soluciones dentro de un contexto social y la construcción o reconstrucción de acciones, procesos y objetos organizándolos en esquemas para tratar con dicha situación.</p>

	<p>Las principales fuentes consultadas que dan fuerza a la propuesta son:</p> <p>(Catari, 2015), realizó la investigación: 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. PERU.</p> <p>(Manfredi, 2007) en su investigación nombrada: Función Lineal... ¿Para qué se utiliza? - Argentina.</p> <p>(Cordero, 2017). El GeoGebra como apoyo del aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas.</p> <p>(Martinez, 2013) realizo la investigación Apropiación del concepto Función usando el Software GeoGebra. En la ciudad de Manizales Colombia.</p> <p>(TONUZCO, 2018) & BARBOSA. Estos estudiantes de la UNAD, realizaron una investigación en la que buscan mostrar las TIC como una estrategia metodológica que contribuye a la enseñanza de las matemáticas en el contexto de la sociedad actual, estos investigadores consideran que los procesos de enseñanza día a día van necesitando una actualización pedagógica, donde apoyados por estudios teóricos afirman que existe gran posibilidad que las herramientas digitales contribuyen positivamente al aprendizaje.</p> <p>MEN (Pag 65) define el pensamiento variacional como aquel pensamiento tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y</p>
--	--

	representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos.
Contenido	<p>Las partes que componen este proyecto Aplicado son:</p> <p>Portada</p> <p>Resumen Analítico Especializado RAE</p> <p>Índice general</p> <p>Índice de tablas y figuras</p> <p>Introducción</p> <p>Objetivos</p> <p>Marco teórico</p> <p>Aspectos metodológicos</p> <p>Resultados</p> <p>Discusión</p> <p>Conclusiones y recomendaciones</p> <p>Referencias</p> <p>Anexos</p>
Metodología	<p>Teniendo en cuenta la metodología en la que se rige este proyecto, la cual es Activo-Participativa, en efecto ésta toma a todos los participantes del proceso de formación académica como elementos eficientes durante todo el proceso, es importante conocer el interés del alumno y las capacidades del docente para la aplicación de estrategias en su rol de orientador.</p> <p>Por tanto, este proyecto tiene como finalidad fortalecer el concepto de función lineal en los estudiantes del grado octavo de la IER el totumo mediante el uso de GeoGebra, donde se estudie el interés que tienen por el uso de las TIC en la enseñanza de este importante tema, así mismo poner en marcha la estrategia que permita fortalecer los aprendizajes matemáticos sobre función lineal.</p>

	<p>Cabe resaltar que cuando una persona adquiere el conocimiento matemático no solo cambia la forma de percibir el mundo si no también la manera de explorar la realidad del mundo cambiante que lo rodea, es decir, las competencias matemáticas permiten crear estrategias que den solución a diversos problemas no solo en el ámbito educativo sino también en lo social, teniendo en cuenta a Ed Dubinsky, quien afirma que “el conocimiento matemático de un sujeto es su tendencia a responder a situaciones matemáticas mediante la reflexión sobre problemas y sus soluciones dentro de un contexto social y la construcción o reconstrucción de acciones, procesos y objetos organizándolos en esquemas para tratar con dicha situación” (Dubinsky, 2010)</p> <p>Teniendo en cuenta que este proyecto aplicado se basa en la educación matemática, por tanto, se usa una línea de trabajo que brinde resultados eficientes y ayuden a dar cumplimiento a la misión de la Institución Educativa Rural el Totumo, la cual busca formar individuos íntegros con alto sentido de pertenencia y competentes (Edutotumo, 2013); también en los conocimientos y experiencias de los docentes y el interés de los estudiantes en la adquisición de aprendizaje matemático.</p> <p>No obstante, se identifican aquellos cambios necesarios y las posibles herramientas que ayudaran a mejorar los resultados matemáticos, o de manera contraria se muestren como obstáculos para lograr los objetivos del proyecto, esto se evidencia a través de trabajos en clase que muestren las competencias de los estudiantes y las herramientas que pueden aplicar los docentes a la hora de enseñar.</p>

Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> - El aprendizaje matemático, presenta dificultades desde el manejo de sus conceptos, el nuevo lenguaje matemático, sus signos y símbolos y la necesidad de aplicar conceptos aprendidos en otros momentos, no obstante, la aplicación de a propuesta de enseñanza-aprendizaje de función lineal con el software GeoGebra impacto significativamente los procesos de formación matemática en el grado octavo. - Se identificó algunas dificultades con el manejo de GeoGebra a la hora de manejar las distintas opciones que brinda el programa, lo que se pudo ir resolviendo en el desarrollo de la propuesta haciendo uso de la práctica en pro del aprendizaje. - Es indispensable en los procesos de enseñanza conocer los saberes previos de los estudiantes, de esta manera incentivar el interés de los estudiantes en obtener nuevos conocimientos. - La utilización de herramientas tecnológicas favorece las prácticas pedagógicas en los procesos educativos y despierta en los estudiantes un mayor interés por utilizar dichas herramientas. - El entendimiento del concepto función lineal fue notorio al dar una breve explicación sobre cómo usar el software matemático GeoGebra, los estudiantes se interesaron en el tema y en la nueva herramienta tecnológica. - En la metodología activo-participativa se logró evidenciar el impacto que se obtiene al utilizar herramientas tecnológicas que permiten dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje.
---------------------	---

Índice General

Resumen Analítico Especializado RAE	2
Introducción.....	11
1. Justificación	12
2. Definición del problema	17
2.1 ¿Qué es GeoGebra?.....	18
2.2 Datos interesantes sobre GeoGebra (Educresa, 2018).....	18
2.3 Pregunta problema.....	22
3. Objetivos	22
3.1 Objetivo General.....	22
3.2 Objetivos Específicos.....	22
4. Marco teórico y conceptual.....	22
Antecedentes.....	23
Nivel Internacional	23
Nivel Nacional	24
Nivel Local	25
4.1 Referencial legal	26
4.1.1. El pensamiento Variacional, sistemas algebraicos y analíticos	26
4.1.2. Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)	27
4.1.3. Los DBA que se ajustan a la propuesta	28
4.2 Fundamentación Teórica.....	33
4.2.1. Función Lineal	33
4.2.2. Aprendizaje significativo según Ausubel (1980)	34
4.2.2.1. Fases del aprendizaje significativo según Shuell (1990)	35
Fase inicial de aprendizaje:	35
Fase intermedia de aprendizaje:	36
Fase terminal del aprendizaje:	36
5. Aspectos metodológicos	37

5.1	Metodología	37
5.2.	Población y muestra	40
5.2.1.	Población	40
5.2.2.	Muestra.....	41
5.3.	Descripción del método de recolección de la información	41
5.3.1.	Técnicas de recolección de la información.....	42
5.3.2.	Pre-Test.....	43
5.3.3.	Diseño y exposición de la guía de aprendizaje	43
5.3.4	Pos-Test	44
6.	Análisis de resultados	44
6.1.	Análisis de la encuesta 1 “La tecnología en la educación”	44
6.2.	Análisis evaluación diagnostica	48
	Guía de aprendizaje	51
6.3.	Análisis Pos-Test	52
7.	Discusión	57
8.	Conclusiones y Recomendaciones.....	58
8.1.	Conclusiones	58
8.2.	recomendaciones	59
9.	Referencias.....	60
10.	Anexos	62

Índice de Tablas y Figuras

Tabla 1. Análisis pregunta 1 encuesta 1 "La tecnología en la educación"	45
Tabla 2. Análisis pregunta 2 encuesta 1	45
Tabla 3. Análisis pregunta 3 encuesta 1	47
Tabla 4. Análisis prueba diagnóstica	48
Tabla 5. Pregunta negativa y positiva, prueba diagnóstica.....	49
Tabla 6. Análisis pregunta 9 prueba diagnóstica	49
Tabla 7. Análisis pregunta 8, prueba diagnóstica	50
Tabla 8. Análisis pos-Test	55
Ilustración 1 Informe por colegio del cuatrienio (Análisis histórico y comparativo 2018)	15
Ilustración 2 Aprendizaje de la competencia Resolución en Matemáticas (Comparación nacional)	16
Ilustración 3. Pantallazo Derechos Básicos de Aprendizaje. Derecho #1	28
Ilustración 4. Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas (DBA). Derecho #8...	29
Ilustración 5. Derechos Básicos de Aprendizaje en matemáticas (DBA). Derecho #9...	30
Ilustración 6. Grafica pregunta 1, Encuesta 1 "La tecnología en la educación"	45
Ilustración 7. Gráfica pregunta 2 encuesta 1	46
Ilustración 8. Evidencia respuesta a la pregunta 2 de la encuesta 1 de uno de los participantes del grado octavo.....	46
Ilustración 9. Gráfica pregunta 3, encuesta 1	47
Ilustración 10. Gráfica general de prueba diagnóstica	48
Ilustración 11. Gráfica pregunta 9 prueba diagnóstica.....	50
Ilustración 12. Gráfica pregunta 8, prueba diagnóstica.....	51
Ilustración 13. Gráfica del Pos-Test.....	56
Ilustración 14. Gráfica pre-test vs pos-test	56

Introducción

Este proyecto consiste en formular una propuesta **Didáctica y Tecnológica** en la que se desarrollen alternativas de solución a la problemática que se caracteriza como desinterés por las Matemáticas en los estudiantes del grado octavo B de la Institución Educativa Rural el Totumo (IER), a partir de esta dificultad se espera poner en práctica el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), como herramientas para el docente a la hora de enseñar función lineal permitiendo un mejor aprendizaje de sus estudiantes.

Las TIC son herramientas que permiten acceder a la información haciendo uso de la tecnología, la Universidad Tecnológica de Valencia define las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) como el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información presentada en diferentes códigos (texto, imagen, sonido,...) (Belloch, s.f.) .

Por otra parte de manera teórica (GIL, 2002), constituyen las TIC como un conjunto de aplicaciones, sistemas, herramientas, técnicas y metodologías asociadas a la digitalización de señales analógicas, sonidos, textos e imágenes, manejables en tiempo real.

Lo que se busca con este tipo de herramientas es incentivar la motivación necesaria para impulsar el aprendizaje de los estudiantes sin que le tengan fobia a las matemáticas, ya que estas soluciones didácticas nos permitirán ejercer y adquirir conocimientos tanto para el docente como para el estudiante, como lo resaltó el Ministerio de Educación (MEN) en las cumbres mundiales sobre la sociedad de la información “Las TIC posibilitan el acceso a una educación de calidad, favorecen la alfabetización y la educación primaria universal, facilitan el proceso mismo de aprendizaje”. (MEN, 2012, pág. 4)

A partir de los resultados obtenidos durante el proceso de aplicación del proyecto en la población seleccionada, se pudo interpretar que un material concreto, junto con herramientas didácticas, permiten que los estudiantes investiguen, manipulen y puedan

construir representaciones mentales y visuales de los ejercicios que desarrollan, pudiendo incluso, comprobar mediante la práctica con elementos de su entorno la teoría recibida en clase.

Es decir, de esta manera el estudiante puede corroborar sus resultados mediante una herramienta tecnológica con los de una situación real o poniendo en práctica su aprendizaje tradicional incluso fuera del aula de clases, que además de ganar confianza, le proporcionará interés y comprensión profunda sobre el tema función lineal, en el que se enfoca este proyecto teniendo en cuenta los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) en matemáticas de 8°.

1. Justificación

La evolución de las matemáticas está estrechamente relacionada con las diferentes fases de la evolución de la humanidad, y ello ha sido posible documentarlo mediante la observación directa de los mismos docentes, pero también los estudios realizados por diferentes entes y organizaciones que indagan, analizan para argumentar sus diferentes investigaciones, y por ser las matemáticas una ciencia única con rigor científico y de alta confiabilidad, se considera que es necesario utilizar metodologías y técnicas para darle veracidad y mejor viabilidad a la enseñanza matemática, y así poder implementar las alternativas de solución de los problemas tanto matemáticos como los presentes en la vida cotidiana. (Vilyhes, 2012)

Bien sabemos que no es fácil mejorar de manera inmediata la forma en cómo se enseña tradicionalmente aplicando las tecnologías, pero somos conscientes de que en la poca aplicación de las herramientas que brindan las TIC en la formación académica han brindado mejores resultados de los esperados, a ello sumado el interés que muestran los estudiantes por unas clases mucho más dinámicas e innovadoras, que se diviertan aprendiendo y que manejen programas que no tienen como finalidad hacerles los ejercicios, sino darles la oportunidad de explorar de manera más profunda el porqué de un resultado y a su vez mostrar de manera gráfica el producto de lo realizado. Es evidente que las Tecnologías se han incorporado de manera acelerada a la vida cotidiana de los seres humanos, (Castells, 1998, pág. 79), sostiene que las tecnologías

dominantes de una sociedad producen consecuencias sociales que determinan la vida de las personas, por cuanto las innovaciones tecnológicas obligan a los seres humanos a adoptar una nueva forma de vida con valores nuevos. Esto hace que la sociedad se vea obligada a modificar o incluso dejar algunas costumbres y capacidades tradicionales y el campo educativo no es ajeno ante la invasión tecnológica, puesto que cada vez son más las estrategias académicas que se acogen a las tecnologías en pro de una educación con calidad.

Los procesos cognitivos son inherentes a cada individuo, y a través de ellos podemos saber cómo aprende el estudiante, esto hará que el rol docente sea preponderante en el proceso donde es guía, mediador y apoyo para motivar al estudiante a construir un conocimiento para toda la vida, donde su preparación y estrategias serán pieza clave para demostrar que si se puede tener un mejor aprendizaje haciendo uso de las TIC.

La estudiante Inmaculada Fernández realizó un artículo donde obtuvo información que textualmente dice “Los profesores tienen la posibilidad de generar contenidos educativos en línea con los intereses o las particularidades de cada estudiante, pudiendo adaptarse a grupos reducidos o incluso a un estudiante individual. Además, el docente ha de adquirir un nuevo rol y nuevos conocimientos, desde conocer adecuadamente la red y sus posibilidades hasta como utilizarla en el aula y enseñar a sus estudiantes sus beneficios y desventajas”. (Fernandez, 2017)

Esto da vía a una nueva hipótesis sobre el uso de las TIC por parte de los docentes, además también planteó la autora que “el profesorado manifiesta que el uso de las TIC tiene beneficios muy positivos para la comunidad escolar, su alta implicación con las TIC ha mejorado su satisfacción personal, el rendimiento en su trabajo y la relación con el alumnado, debido a la amplia gama de posibilidades que ofrecen”. (Fernandez, 2017)

Es allí donde se basa la idea de esta propuesta, en encontrar resultados positivos principalmente en la relación docente-estudiante, al no quedarse corto a la hora de brindarles las diversas posibilidades para garantizar un buen aprendizaje del tema función lineal con el uso de la herramienta Tecnológica **GeoGebra**, donde el estudiante es el principal protagonista de su conocimiento al indagar las herramientas con que trabaja.

En síntesis, es importante tener claridad de las dificultades presentes en la enseñanza de las matemáticas con relación al tema “función lineal”, para posteriormente crear la planificación de actividades didácticas para su enseñanza, **identificando los materiales tecnológicos con que se cuenta**, el manejo de los mismos por parte de los docentes y el nivel adquirido por el estudiante en el saber riguroso, para así partir con este saber previo de la enseñanza y el aprendizaje de función lineal haciendo uso de los pocos recursos de la institución, pero resaltando que todo va en las estrategias e interés que el docente matemático muestre para mejorar la formación tradicional en la búsqueda de una educación con calidad.

En la Institución Educativa Rural El Totumo, en el grado **octavo B** se enseña el tema función lineal para que los estudiantes exploren sus competencias y logren identificar el proceso y la gráfica que caracteriza a esta función, pero todo proceso tiene un principio básico y es allí en ese punto de inicio donde se deben asegurar los primeros pasos para garantizar una camino seguro, es decir, desde la perspectiva docente se considera que un buen aprendizaje de la función lineal da mayor expectativa para obtener un mejor avance en los demás tipos de funciones.

Desde hace varios años la administración educativa ha sido partícipe de proyectos de mejoramiento educativo, donde se presentan las herramientas tecnológicas como pieza clave para la transformación de la educación en Colombia, desde esa iniciativa se ha venido concientizando a los docentes que integren las TIC en sus planes escolares, ya que de esta manera nos sumergiremos a la gran ola cibernetica que hoy arreboza a todo el mundo, incentivando un buen uso de dichas herramientas que ayuden a formar personas autónomas y capacitadas, haciendo contraste al mundo oscuro que también abriga la tecnología.

Pero lastimosamente la población estudiantil y docente de la IER Totumo no han podido aprovechar esa mezcla entre lo tradicional y lo moderno en la educación, debido a la falta de preparación en los docentes sobre el uso de la tecnología, que permitan obtener un buen desarrollo educativo para quienes egresan de esta institución principalmente en el área de las matemáticas como lo evidencia el resultado de las pruebas **ICFES** de 2018

con respecto a la IER Totumo, dicho material fue obtenido gracias a la secretaría académica de este plantel.



Ilustración 1 *Informe por colegio del cuatrienio (Análisis histórico y comparativo 2018)*

El documento presentado por la institución y que a su vez es información veraz del ICFES, explica las características del informe textualmente así:

En el 2018, el Informe por colegio del cuatrienio: Análisis histórico y comparativo, además de presentar el porcentaje promedio de respuestas incorrectas en cada competencia y aprendizaje evaluado en las pruebas Saber 3°, 5° y 9° del año 2017 en las áreas de **Lenguaje** y **Matemáticas**, muestra los porcentajes de todo el cuatrienio (2014 a 2017), la diferencia del resultado del Establecimiento Educativo con los promedios nacionales y de la Entidad Territorial Certificada (**ETC**) y la media o promedio aritmético de las diferencias señaladas. Si no se muestra el resultado de un aprendizaje en algún año, grado o competencia, la razón es que el ICFES no tiene suficiente información para evaluarlo.

A continuación, se muestra los resultados del grado noveno, quien es el grado inmediatamente superior al grado octavo, observamos que es bastante negativo con relación a lo planteado por el documento en el área de las matemáticas.

La siguiente representación hace énfasis en el aprendizaje de la competencia **Resolución**.

1. La diferencia con el promedio de todos los colegios del país

Aprendizajes	Porcentaje de respuestas incorrectas				Diferencia con Colombia				Media
	2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017	
Resolver problemas que requieran usar e interpretar medidas de tendencia central para analizar el comportamiento de un conjunto de datos. (Aleatorio) "Es necesario el conjunto"	76.5	48.5	77.3	76.5	-15.1	-4.8	-26.6	-15.5	
Resolver problemas que involucran potenciación, radicación y logaritmación. (Numérico Variacional)	73.5	81.7	85.2	73.5	-12.5	-10.8	-22.8	-15.3	
Resolver problemas en situaciones de variación con funciones polinómicas y exponenciales en contextos aritméticos y geométricos. (Numérico Variacional)	63.2	82.8	78.0	76.5	-12.6	-11.4	-10.6	-13.5	-12.0
Establecer y utilizar diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes. (Espacial Métrico)	76.5	82.9	69.9	76.5	-6.2	-23.9	-5.2	-11.8	
Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos presentado en tablas, diagramas de barras y diagrama circular. (Aleatorio)	68.0	76.4	59.4	76.8	-13.0	-9.0	-11.5	-12.1	-11.4
Plantear y resolver situaciones relativas a otras ciencias utilizando conceptos de probabilidad. (Aleatorio)	69.7	61.0	68.7	69.7	-15.3	-16.2	-1.5	-11.0	
Resolver problemas de medición utilizando de manera pertinente instrumentos y unidades de medida. (Espacial Métrico)	78.0	62.5	78.0	78.0	-17.4	-2.0	-9.7		
Resolver y formular problemas geométricos o métricos que requieran seleccionar técnicas de estimación y aproximación. (Espacial Métrico)	79.4	79.4	80.0	79.4	-14.7	4.7	-13.7	-7.9	
Resolver y formular problemas usando modelos geométricos. (Espacial Métrico)	20.6	63.6	56.1	46.1	-1.5	-9.9	-17.0	-0.5	-7.2

Ilustración 2 Aprendizaje de la competencia Resolución en Matemáticas (Comparación nacional)

Vemos que en el lado izquierdo se muestra los aspectos a evaluar y la calificación, arrojando que, en el año 2017, los estudiantes del colegio IER Totumo respondieron incorrectamente, en promedio, el 76.5% de las preguntas en matemáticas relacionadas.

con funciones. Lo que indica que hay un bajo rendimiento en el aprendizaje de este tema, el cual nace en el grado octavo, ya que es allí donde según el MEN se origina la enseñanza de funciones.

En la misma tabla al lado derecho, vemos que el colegio I.E.R. Totumo se ubica 13.5 puntos porcentuales por debajo de Colombia, es decir a nivel nacional tiene un muy bajo rendimiento con respecto a la resolución de problemas en situaciones de variación con funciones, es este resultado el que se pretende mejorar con la nueva estrategia de enseñanza de funciones haciendo uso de las TIC.

Además, al hacer una comparación completa damos soporte a lo dicho anteriormente, donde se expresa que la falta de competencias y preparación no permiten obtener un buen desarrollo educativo para quienes egresan de esta institución principalmente en el área de las matemáticas.

2. Definición del problema

En la actualidad, los cambios en lo social, cultural, económico y político se gestan desde la educación que es el principal motor para alcanzar estándares de bienestar y calidad sin inequidades. Según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), la educación se caracteriza por "hacer realidad las posibilidades intelectuales, espirituales, afectivas, éticas y estéticas de los colombianos, que promueva un tipo de hombre consciente y capaz de ejercer el derecho al desarrollo justo y equitativo, que interactúe en convivencia con sus semejantes y con el mundo y que participe activamente en la preservación de los recursos" (MEN, 1994)

Pero ello es un trabajo continuo, que se da desde todos los frentes y necesita de apoyo de políticas de estado nacional, departamental y municipal, así como también la participación de padres de familia, docentes y directivos del plantel, para fomentar, socializar y concientizar a los estudiantes que un buen aprendizaje y un alto nivel de conocimiento garantiza la disminución de la desigualdad social que nos aleja de ese desarrollo justo y equitativo que plantea el MEN.

Por tanto, como futuros docentes debemos adoptar todas las estrategias posibles que permitan que nuestros estudiantes vean en la educación con calidad un futuro mejor. Afortunadamente, para la sociedad, se incorporaron las nuevas tecnologías de la información y la comunicación TIC, las cuales brindan diversas estrategias que por medio de un dispositivo tecnológico se puedan utilizar programas como **GeoGebra** que hace más dinámico el aprendizaje de temas matemáticos como la función lineal.

2.1 ¿Qué es GeoGebra?

GeoGebra es un software de matemáticas dinámicas para todos los niveles educativos que reúne geometría, álgebra, hoja de cálculo, gráficos, estadística y cálculo en un solo programa fácil de usar. GeoGebra es también una comunidad en rápida expansión, con millones de usuarios en casi todos los países. GeoGebra se ha convertido en el proveedor líder de software de matemática dinámica, apoyando la educación en ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas (STEM: Science Technology Engineering & Mathematics) y la innovación en la enseñanza y el aprendizaje en todo el mundo. (Educresa, 2018)

Este software matemático interactivo es libre para la educación en colegios y universidades, que permite no solo ver paso a paso la solución de problemas sino también una gráfica dinámica producto de lo realizado, logrando con este tipo de herramientas el crecimiento y desarrollo académico que dinamiza y mejora la enseñanza matemática desde los impactos que el uso apropiado de la tecnología realiza.

2.2 Datos interesantes sobre GeoGebra (Educresa, 2018):

- Conectamos geometría, álgebra y hoja de cálculo de forma completamente dinámica
- Interfaz muy fácil de usar, a pesar de contar con poderosas herramientas
- Herramienta de autoría para crear materiales de aprendizaje interactivos como páginas web
- Disponible en varios idiomas, para nuestros millones de usuarios en todo el mundo
- Software de código abierto disponible gratuitamente para usos no comerciales.

La línea de este proyecto aplicado radica en la apropiación de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) con respecto a las competencias de los docentes en matemáticas para mejorar la enseñanza tradicional, aprovechando la tecnología que nos brinda el mundo moderno, un mundo en el que nos encontramos actualmente sumergidos en herramientas digitales en nuestra vida cotidiana, pero que a su vez pueden hacer más eficiente y divertido el aprendizaje académico, pretendiendo que con dichas herramientas los estudiantes presenten un mayor interés por las matemáticas.

Por otra parte, la IER Totumo cuenta con una sala de sistemas con varios de sus componentes poco aptos para un buen aprendizaje, hablando en sentido general académico, sin aislar que esta tiene como finalidad solo dar a conocer a sus estudiantes lo básico de la asignatura **tecnología e informática**, es allí donde nos preguntamos... ¿Qué pasa con la enseñanza de las demás áreas?, ¿Deben resignarse los docentes **matemáticos** a seguir la rutina tradicional?

Normalmente cada estudiante debe contar con un computador para realizar sus actividades dentro del aula de sistemas, pues era esa la principal regla que tenía el aula cuando fue renovada en el año 2015 con 40 nuevos equipos, pero actualmente han estado en abandono algunos de ellos, perjudicando el buen desarrollo de las actividades en el aula, dentro del aula de sistemas hay equipos disponibles solo para el 30% de los estudiantes para un salón que cuenta con 20 individuos como es el caso del grado octavo B.

Somos testigos de la posesión humana que ha adquirido la tecnología, especialmente en los niños y jóvenes, ya que son ellos quienes dan el mayor uso a estas herramientas, como se confirma luego de ver los resultados de la información recolectada por **TigoUne** y Universidad **Eafit** en el 2015. La investigación encontró que, de los niños y jóvenes con internet, el 49% se ha sentido disgustado cuando no se ha podido conectar, el 43% ha intentado sin éxito navegar menos, el 31% ha descuidado a su familia por estar conectado a internet y el 20% se ha quedado sin comer o dormir por estar en la red. (Monterroza, 2018)

Por tanto, como docentes debemos vivir en constante preparación para tratar al máximo de obtener las capacidades que permitan preparar buenos planes de clases, que garanticen una formación adecuada haciendo uso de tan importantes herramientas.

Un análisis profundo, en un sistema económico, político y académico nos haría concluir que hay demasiada inequidad social, que dificulta obtener los mejores equipos y herramientas para la educación en este corregimiento por medio de problemas como la corrupción. El conocimiento es un eje estratégico para dar respuesta a las necesidades en tiempo real y efectivo de la sociedad, por ello se busca que se fortalezcan los procesos cognitivos desde diferentes ámbitos que otorguen calidad a la educación y permitan la generación de competencias sociales, laborales, académicas, profesionales y personales en los estudiantes.

No obstante, la tecnología brinda un apoyo incondicional para que los resultados esperados tengan más sentido y veracidad, pero esto requiere de un compromiso docente, para que sus clases no sean rutinarias y logren incrementar el interés y las competencias de sus estudiantes, especialmente en el área de las matemáticas, la cual ha sido una de las principales ciencias que ha sufrido el mayor desinterés por quienes la estudian cómo se dio a conocer por una importante revista colombiana.

Al indagar en la Red, se encontró un documento publicado por la revista SEMANA, en la que asegura que matemáticas lidera la lista de las asignaturas más reprobadas en el país.

Teniendo en cuenta que cada estudiante es diferente y puede desarrollar mejores habilidades en una asignatura que en otra, el documento resalta que La plataforma tecnológica educativa Súperprofe.co se dio a la tarea de encontrar cuáles son las asignaturas que requieren mayor refuerzo y encontró que:

En cuanto a la distribución por el nivel educativo de los estudiantes que solicitan más tutorías personalizadas, la plataforma encontró que el 43% se encuentran cursando secundaria, 27% de primaria y un 22%, universitarios.

En el promedio de todos los niveles, matemáticas lidera la lista, registra un 35% de solicitudes para tomar clases particulares, seguido de inglés con el 30%, química con el 19% y lecto-escritura con 16%. Secundaria, que lidera en solicitudes de refuerzos, las materias están distribuidas en: matemáticas (24%), química (20%) y física (16%).
(SEMANA, 2016)

Lo anterior indica que matemáticas sí es una de las asignaturas en las que se deben enfocar gran parte de las estrategias de enseñanza que genera cada docente, ya que en sentido social es de suma importancia un buen desempeño matemático para acceder a un buen empleo.

Además, la revista también explica el por qué matemáticas es la asignatura que requiere más refuerzo, según la CEO (que en español significa “Oficial Ejecutivo en Jefe”) de la plataforma, afirma que Matemáticas encabeza la lista porque es una materia de práctica que aún predomina entre los estudiantes, ya que el aprenderse de memoria las fórmulas sin entenderlas genera que no puedan resolver los diversos ejercicios. (SEMANA, 2016)

Lo anterior justifica la idea de implementar las TIC en la enseñanza matemática, ya que las herramientas tecnológicas como computadores, memorias USB o incluso en la red, no solo permiten desarrollar los diversos problemas matemáticos de manera más elemental, sino también guardar las formulas y proceso para que el estudiante pueda acceder las veces que quiera a ella, haciendo más fácil recordar las formulas y los procesos para aplicarlas cuando se le requiera.

“Es indispensable tener una metodología establecida para las matemáticas, que empieza con la introducción del tema, seguida por el desarrollo de contenidos y la consolidación de estos mediante ejercicios y finaliza con una evaluación para identificar errores y corregirlos”, afirmó la Vera. (SEMANA, 2016)

Entre estas indicaciones, se considera de suma importancia el desarrollo de contenidos y la aplicación de éstos mediante ejercicios, ya que es aquí donde el docente debe indagar para llevar sus ideas más allá del pizarrón y el cuaderno, es decir apropiar sus

contenidos de tal manera que los pueda aplicar haciendo uso de apoyos dinámicos como GeoGebra.

De allí nace el interrogante de este problema, dicha pregunta abarca tanto los materiales tecnológicos que tiene el plantel, así como también las estrategias que se deben desarrollar para dar solución a la problemática.

2.3 Pregunta problema

¿Cómo pueden las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), mejorar el aprendizaje del tema función lineal en los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Rural el Totumo?

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Fortalecer el concepto de función lineal en los estudiantes de la IER el totumo mediante el uso de GeoGebra.

3.2 Objetivos Específicos

- Diseñar actividades que fortalezcan la enseñanza de función lineal.
- Aplicar la herramienta GeoGebra en la solución de problemas con función lineal.
- Observar la reacción que tienen los estudiantes al usar la herramienta GeoGebra
- Evaluar y sistematizar las actividades propuestas,

4. Marco teórico y conceptual

En el presente marco teórico se dan a conocer los diversos aportes al tema función lineal y la educación matemática, haciendo énfasis en el uso de las TIC y el aprendizaje significativo que se propone en este proyecto aplicado, así mismo se busca sustentar la importancia de desarrollar interés y motivación para la búsqueda de una educación con calidad e incluyente; por ende, estudiaremos conceptos teóricos que den fuerza al estudio realizado dentro del plantel seleccionado.

Antecedentes

Luego de realizar la búsqueda de estudios e investigaciones que nos den bases para resaltar y profundizar la relevancia del uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, se evidencia una amplia inclinación por la implementación de la tecnología y entre ella softwares matemáticos como GeoGebra para el aprendizaje del tema en que se basa este proyecto, el cual es “la función lineal”. Las herramientas tecnológicas y la tecnología en general, son de fácil acceso en la humanidad actual, es allí donde se debe apoyar las nuevas estrategias de aprendizaje especialmente en las matemáticas, la cual ha sido caracterizada como un área académica de alta complejidad, pero que a su vez es fundamental para la vida diaria de toda persona, por tanto, es importante aprovechar al máximo la inmersión tecnológica en la que vivimos para buscar mejores resultados académicos.

Por lo anterior se relacionan algunos estudios realizados que están enfocados en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas haciendo uso de herramientas tecnológicas, que de alguna u otra forma le dan fortaleza a nuestro proyecto.

Nivel Internacional

(Catari, 2015), realizó la investigación: 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. Perú.

En esta investigación propone que la enseñanza de las matemáticas de manera tradicional repetitiva ha creado un problema no solo de orden local sino de muchas instituciones, por ende es necesario crear alternativas que ayuden a solucionar el problema que ha generado la enseñanza tradicional en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, de allí nace la propuesta de utilizar el software matemático GeoGebra para la enseñanza de la función lineal, puesto que este tipo de estrategias genera en los estudiantes una motivación, debido a que esta acción educativa se vuelve interactiva y dinámica dentro del aula de clases, también resalta que los docentes no debemos desentendernos de los avances tecnológicos que día a día nos invaden, dichos avances debemos llevarlos como herramientas de apoyo didáctico en pro de una mejor educación.

(Manfredi, 2007) en su investigación nombrada: Función Lineal... ¿Para qué se utiliza? Argentina. Resalta la importancia de este tema matemático, expresando que la realidad de función de las funciones no es más que buscar la relación que existe entre el concepto de función, en general, y el de lineal en particular con los hechos cotidianos que nos rodean, y para garantizar un buen aprendizaje de la función lineal y de su importancia, la creadora de esta investigación se basa en principalmente en tres tipos de actividades propuestas por Chevallard, Bosch y Gascón, las cuales son, utilizar matemáticas conocidas, aprender y crear matemática y crear matemática nueva, esta última tiene una característica relevante en nuestra propuesta, puesto que se identifica por permitir que el estudiante modifique los conocimientos anteriores ligera o profundamente para adaptarlos a los problemas que se le presenten, y para ello es necesario que relacione elementos de su entorno, por lo que dentro de este estudio la autora propone representar funciones usando cuando sea posible softwares matemáticos como Graphmatica, GeoGebra o Winplot.

Nivel Nacional

Centro Educativo Las Mercedes (Colombia).

(Cordero, 2017). El GeoGebra como apoyo del aprendizaje de las funciones lineales y cuadráticas.

En esta investigación la cual fue enfocada en alumnos del grado noveno del CER Las Mercedes, el autor concluye que GeoGebra es una herramienta de aplicación útil para el desarrollo y aprendizaje de funciones lineales y cuadráticas, puesto que es una herramienta que según el investigador genera un aprendizaje divertido, permitiendo que los estudiantes comprendan el concepto de función lineal dinámicamente y con un punto muy importante y es que a través de este software pueden visualizar tecnológicamente el proceso y los resultados gráficos que genera cada problema, incrementando el interés en los estudiantes por adecuar las nuevas tecnologías en el aprendizaje matemático en general.

(Martinez, 2013) realizo la investigación Apropiación del concepto Función usando el Software GeoGebra. En la ciudad de Manizales Colombia.

En esta investigación el autor resalta la necesidad de crear una unidad didáctica que sirva de guía para la enseñanza y aprendizaje del concepto función y las características de funciones lineales y cuadráticas, que correspondan al currículo de grado noveno de educación básica, pero con una particularidad especial, la cual se caracteriza por apropiar las nuevas tecnologías en la enseñanza tradicional. La autora propone que esta unidad se convierta en una estrategia didáctica valiosa en el contexto local, regional y nacional, que de forma interdisciplinaria e interactiva aborda la enseñanza de funciones con actividades que tengan una secuencia didáctica de pedagogía conceptual con el uso de software matemático de dominio público GeoGebra.

Nivel Local

(TONUZCO, 2018) & BARBOSA. Estos estudiantes de la UNAD, realizaron una investigación en la que buscan mostrar las TIC como una estrategia metodológica que contribuye a la enseñanza de las matemáticas en el contexto de la sociedad actual,

estos investigadores consideran que los procesos de enseñanza día a día van necesitando una actualización pedagógica, donde apoyados por estudios teóricos afirman que existe gran posibilidad que las herramientas digitales contribuyen positivamente al aprendizaje.

4.1 Referencial legal

El presente proyecto está fundamentado de manera legal a partir de la siguiente normatividad:

Ministerio de Educación Nacional (MEN)

4.1.1. El pensamiento Variacional, sistemas algebraicos y analíticos

Luego de observar los comportamientos dentro del aula y comparados con los Estándares Básicos de competencias en matemáticas de octavo según el Ministerio de Educación Nacional (MEN), se pudo identificar que El Pensamiento Variacional, Sistemas Algebraicos y Analíticos son los que mejor se acogen a la intención del proyecto, el cual se basa en **la enseñanza de función lineal con el uso de las TIC**.

Este tipo de pensamiento según el MEN (Pag 65) define el pensamiento variacional como aquel pensamiento que tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos.

Este pensamiento tiene que ver con el tratamiento matemático de la variación y el cambio en este sentido, como lo afirma el autor Carlos Eduardo **Vasco**, quien sostiene que “el pensamiento variacional puede describirse aproximadamente como una manera de pensar dinámica, que intenta producir mentalmente sistemas que relacionen sus variables internas de tal manera que covarién en forma semejante a los patrones de

covariación de cantidades de la misma o distintas magnitudes en los subprocesos recortados de la realidad" (Vasco, Obando Zapata 2006 Pensamiento Variacional, 2003)

4.1.2. Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA)

para la aplicación de esta propuesta se ha tenido en cuenta los Derechos Básicos de Aprendizajes (**DBA**) del grado octavo creados por el MEN.

Los DBA son una herramienta diseñada para todos los miembros de la institución educativa (padres, madres, cuidadores, docentes y estudiantes) que les permite identificar los saberes básicos que se deben adquirir en los diferentes grados escolares para las áreas de matemáticas y lenguaje (MEN, Derechos Básicos de Aprendizaje DBA, 2015).

El MEN en sus estándares básicos de competencias de octavo, específicamente en el Pensamiento Variacional y Sistemas Algebraicos y Analíticos, sostiene que un estudiante al culminar octavo debe haber desarrollado las siguientes competencias

1. Identifico relaciones entre propiedades de las **gráficas** y propiedades de las ecuaciones algebraicas.
2. Construyo expresiones algebraicas equivalentes a una expresión algebraica dada.
3. Uso procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas.
4. Modeló situaciones de variación con **funciones** polinómicas.
5. Identifico diferentes métodos para solucionar sistemas de ecuaciones **lineales**.
6. Analizo los procesos infinitos que subyacen en las notaciones decimales.
7. Identifico y utilizo diferentes maneras de definir y medir la pendiente de una curva que representa en el plano cartesiano situaciones de variación.
8. Identifico la relación entre los cambios en los parámetros de la representación algebraica de una familia de **funciones** y los cambios en las gráficas que las representan.

9. Analizo en representaciones gráficas cartesianas los comportamientos de cambio de **funciones** específicas pertenecientes a familias de funciones polinómicas, racionales, exponenciales y logarítmicas.

4.1.3. Los DBA que se ajustan a la propuesta:

En **matemática** se distinguen los principales DBA con relación a la propuesta aplicada que se presenta

1

Comprende sin un lenguaje formal la noción de función como una regla f , que a cada valor x , le asigna un único valor $f(x)$ y reconoce que su gráfica está conformada por todos los puntos $(x, f(x))$. También comprende que una función sirve para modelar relaciones de dependencia entre dos magnitudes. Por ejemplo: Una caja (sin tapa) de base 8 dm \times 9 dm y altura 10 dm se construye con tablas de grosor g .

El volumen interno de la caja, V , es una función del grosor de las tablas, g . La función $V(g)$ (que se lee "V de g ") está dada por:

$$V(g) = 720 - 412g + 74g^2 - 4g^3$$

En general, dado el grosor de las tablas, se puede calcular el volumen interno de la caja. Por ejemplo, si las tablas tienen un grosor de 4 cm (es decir, 0,4 dm), el volumen interno será de 566,784 dm³:

$$V(0,4) = 720 - 412(0,4) + 74(0,4)^2 - 4(0,4)^3 = 566,784$$

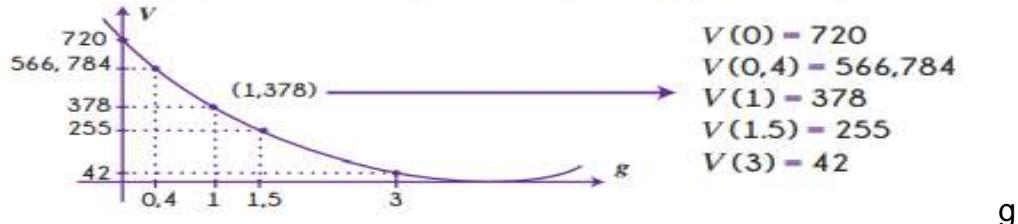


Ilustración 3. Pantallazo Derechos Básicos de Aprendizaje. Derecho #1

De igual forma el DBA en matemáticas #8, resalta la utilización de competencias relacionadas con funciones lineales para plantear y solucionar problemas, este derecho es sin duda el más ajustable a la presente propuesta.

8

Usa su conocimiento sobre funciones lineales ($f(x) = mx + b$) para plantear y solucionar problemas. Por ejemplo, un computador costó \$900 000. Su valor baja \$75 000 cada año.

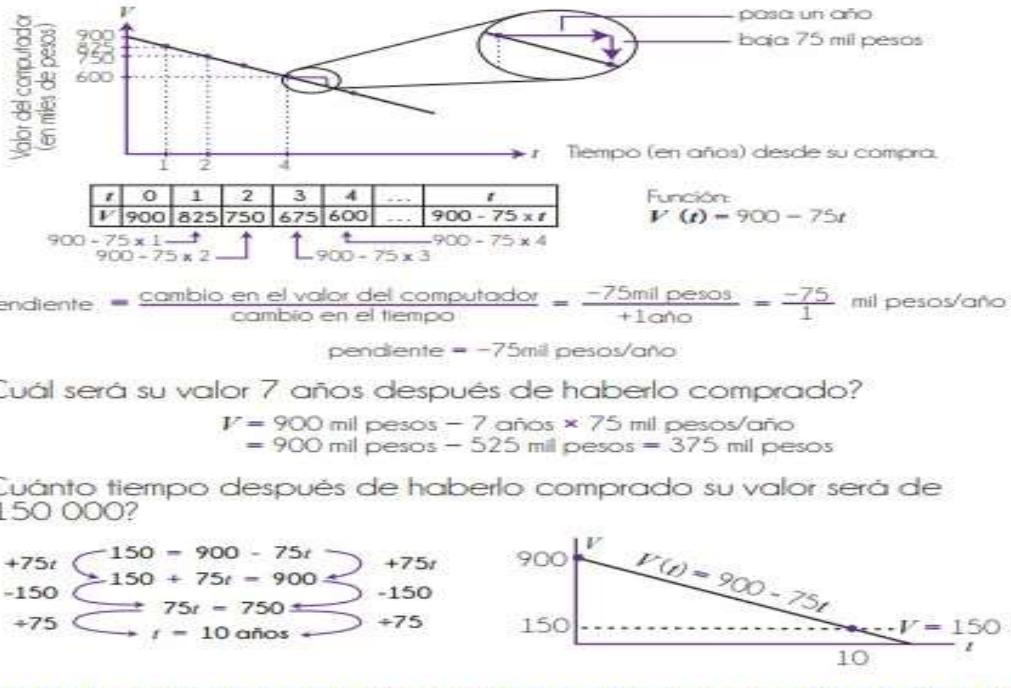


Ilustración 4. Derechos Básicos de Aprendizaje en Matemáticas (DBA). Derecho #8.

Así mismo exponemos el DBA#8, donde el estudiante aplica la propiedad distributiva en expresiones simples.

9

Aplica la propiedad distributiva en expresiones simples como $(Ax + B)(Cx + D)$. Por ejemplo: En el año 1990, en la Escuela San Ambrosio había 150 estudiantes y la matrícula costaba \$200 000. Cada año el número de estudiantes aumenta en 22. La matrícula sube \$10 000 cada año. Plantea una función para los ingresos por concepto de matrículas t años después de 1990.

- t : año desde 1990
- Número de estudiantes: $150 + 22t$
- Valor de la matrícula por estudiante: $200000 + 10000t$

$$\text{Ingresos por matrícula} = I = (150 + 22t)(200000 + 10000t)$$

$$I = 150 \times 200000 + 150 \times 10000t + 22t \times 200000 + 22t \times 10000t$$

$$I = 30000000 + 1500000t + 4400000t + 220000t^2$$

$$I(t) = 30000000 + 5900000t + 220000t^2 \leftarrow \text{función cuadrática}$$

Ilustración 5. Derechos Básicos de Aprendizaje en matemáticas (DBA). Derecho #9

Además, los DBA en matemáticas de octavo en su segunda versión, la cual fue creada en el marco del contrato interadministrativo No. 0803 de 2016 suscrito entre la Universidad de Antioquia y el Ministerio de Educación Nacional, permiten que el estudiante identifique e interprete las relaciones que hay entre las propiedades de las gráficas y la de expresiones algebraicas, incrementando también la seguridad a la hora proponer relaciones funcionales entre variables, como lo muestran los DBA en matemáticas #8 y #10. Obtenido de (Hernandez, 2018):

DBA #8 Segunda Versión.

Derechos Básicos

8. Identifica y analiza relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de expresiones algebraicas y relaciona la variación y covariación con los comportamientos gráficos, numéricos y características de las expresiones algebraicas en situaciones de modelación.

Ilustración 6. DBA #8 Matemáticas 8° segunda versión.

A partir del desarrollo de este DBA en los estudiantes, se adquieren según el documento publicado por Hernández 2018 las siguientes evidencias de aprendizaje:

- ✓ Opera con formas simbólicas y las interpreta.
- ✓ Relaciona un cambio en la variable independiente con el cambio correspondiente en la variable dependiente. Encuentra valores desconocidos en ecuaciones algebraicas.
- ✓ Reconoce y representa relaciones numéricas mediante expresiones algebraicas y encuentra el conjunto de variación de una variable en función del contexto.

De allí que un estudiante luego de la enseñanza de función lineal enfocado en este derecho relacionar los cambios que se presentan en las variables dependientes e independientes de cada función.

Por otra parte resaltamos el derecho #10, que literalmente en el documento citado expresa que al culminar el grado octavo el estudiante debe:



Derechos Básicos

10. Propone relaciones o modelos funcionales entre variables e identifica y analiza propiedades de covariación entre variables, en contextos numéricos, geométricos y cotidianos y las representa mediante gráficas (cartesianas de puntos, continuas, formadas por segmentos, etc.).

Ilustración 7- DBA #10 de matemáticas grado 8° segunda versión

Y a su vez este muestra como evidencia de aprendizaje lo siguiente:

- ✓ Toma decisiones informadas en exploraciones numéricas, algebraicas o gráficas de los modelos matemáticos usados.
- ✓ Relaciona características algebraicas de las funciones, sus gráficas y procesos de aproximación sucesiva.

De esta forma el estudiante aprende a indagar y a tomar buenas decisiones al momento de dar solución a problemas con funciones lineales de una manera más acertada, como también relaciona las características de las funciones con posibles situaciones de su vida cotidiana.

4.2 Fundamentación Teórica

4.2.1. Función Lineal

La **función lineal** es una relación entre dos variables **x** e **y**.

La variable **x** se llama variable independiente y la variable **y** se llama dependiente, ya que su valor depende del valor asignado a **x**. Su forma general es $y=m * x + b$, siendo **m** su pendiente y **b** su ordenada al origen. La representación gráfica de toda función lineal es una recta. (Lloret, 2017)

No obstante es necesario conocer una fundamentación teórica que profundice el concepto de función a partir del estudio científico que se ha hecho sobre este tema, puesto que el tema Función es uno de los más abordados en las matemáticas, desde la teoría de Vergnaud se estima que “el conjunto de conceptos y teoremas que permiten analizar estas situaciones: proporción simple y proporción múltiple, función lineal y n-lineal, razón escalar directa e inversa, cociente y producto de dimensiones, combinación lineal y aplicación lineal, fracción, razón, número racional, múltiplo y divisor, etc.” (Vergnaud, 1990)

Hacer matemáticas es producir actividades y estrategias que involucren conceptos que ya tengan un historial de estudio, las funciones y entre ellas las funciones lineales han sido temas fundamentales para la formación matemática en los grados octavo y noveno, de allí que el doctor Carlos Eduardo Vasco Uribe, ingeniero y uno de los primeros rectores de la universidad de los Andes en Bogotá, trabajo por la transformación de la enseñanza matemática en grados 8° y 9° tanto que propuso trabajar los sistemas analíticos en vez del álgebra de Baldor.

(Vasco, 2010) expresa “*Pensemos cómo analizar los cambios, los modelos, los problemas: a partir de las funciones. Entonces, como los nuevos objetos de esos sistemas ya no eran los números sino las funciones numéricas, pues se llamaban “sistemas analíticos” y se mostraba cómo lo que tiene de nuevo el álgebra de octavo y noveno no son las letras; las letras usted las podría poner desde primer grado si quiere; pero es más bien el hecho de que la expresión algebraica representa una función. Por lo tanto, desde el punto de vista analítico, se borraba la idea de que el álgebra era una*

rama de las matemáticas. El álgebra se usa para la aritmética como una aritmética generalizada, con incógnitas y adivinanzas y todo esto, o se usa para el análisis como una manera de expresar las funciones elementales de tipo lineal, cuadrático, cúbico, etc.”

Esto da a comprender que las matemáticas no pueden solo regirse a enseñar y aprender, es decir que no son un fin en sí mismo, sino que puede ser vista como el puente ideal que conlleve a la solución de diversas cuestiones en el ser humano.

Por otra parte D. Ausubel (1983) destaca a la motivación como absolutamente necesaria para un aprendizaje sostenido y aquella motivación intrínseca es vital para el aprendizaje significativo, que proporciona automáticamente su propia recompensa. (Ausubel, 1983)

4.2.2. Aprendizaje significativo según Ausubel (1980)

Ausubel (1980) proponen que es a partir del conocimiento preexistente en la estructura cognitiva del individuo que se produce el Aprendizaje Significativo. Es decir, para la ocurrencia de Aprendizaje Significativo, es necesario que los nuevos contenidos tengan relación con los contenidos preexistentes, ya que, por lo tanto, se pueden modificar y dar otros significados a los existentes. Como señala el autor: “Si tuviera que reducir toda la psicología educativa a un principio, diría esto: el factor más importante que influye en el aprendizaje es lo que el alumno ya sabe. Verifique esto y enséñelo en consecuencia” (AUSUBEL et al., 1980, p. 04).

Por lo tanto, este tipo de aprendizaje se produce cuando la información nueva se relaciona con una estructura de conocimiento anterior y específica particular, que Ausubel llamó concepto de subsensor. Moreira y Masini (2011) definen subsensor como un aspecto relevante de la estructura de conocimiento del individuo, un concepto o proposición, que funciona como un subordinador de otros conceptos presentes en la estructura cognitiva y, como un anclaje, en el proceso de comprensión de la nueva información. Como resultado de esta interacción, el concepto subsensor en sí se modifica. Desde esta perspectiva, para que un alumno organice otros conocimientos en

su estructura cognitiva, la nueva información debe asociarse con contenido importante para el alumno anterior, es decir, con conceptos de subunidad relevantes.

La teoría de aprendizaje que se tiene en cuenta para el planteamiento y desarrollo de la presente propuesta es el aprendizaje significativo, y este a su vez desde la perspectiva del aprendizaje colaborativo, ya que la experiencia de interacción que tendrán los estudiantes de grado octavo, les ayudará a fortalecer su aprendizaje y simultáneamente les permitirá contribuir al aprendizaje de otros estudiantes.

4.2.2.1. Fases del aprendizaje significativo según Shuell (1990)

En primer lugar, se visualiza desde la perspectiva de Shuell (1990), citado por Díaz y Hernández, quien propone tres fases de Aprendizaje significativo:

Fase inicial de aprendizaje:

- El aprendiz percibe a la información como constituida por piezas o partes aisladas sin conexión conceptual.
- El aprendiz tiende a memorizar o interpretar en la medida de lo posible estas piezas, y para ello usa su conocimiento esquemático.
- El procedimiento de la información es global y éste se basa en: escaso conocimiento sobre el dominio a aprender, estrategias generales independientes de Aprender, Enseñando Conceptos Básicos de Función 14 dominio, uso de conocimientos de otro dominio para interpretar la información (para comparar y usar analogías).
- La información aprendida es concreta (más que absoluta) y vinculada al contexto específico.
- Uso predominante de estrategias de repaso para aprender la información.

Gradualmente el aprendiz va construyendo un panorama global del dominio o del material que va a aprender, para lo cual usa su conocimiento esquemático, establece analogías (con otros dominios que conoce mejor) para representarse ese nuevo dominio, construye suposiciones basadas en experiencias previas, etc.

Fase intermedia de aprendizaje:

- El aprendiz empieza a encontrar relaciones y similitudes entre las partes aisladas y llega a configurar esquemas y mapas cognitivos acerca del material y el dominio de aprendizaje en forma progresiva. Sin embargo, estos esquemas no permiten aún que el aprendiz se conduzca en forma automática o autónoma.
- Se va realizando de manera paulatina un procedimiento más profundo del material. El conocimiento aprendido se vuelve aplicable a otros contextos.
- Hay más oportunidad para reflexionar sobre la situación, material y dominio.
- El conocimiento llega a ser más abstracto, es decir, menos dependiente del contexto donde originalmente fue adquirido.
- Es posible el empleo de estrategias elaborativas u organizativas tales como: mapas conceptuales y redes semánticas (para realizar conductas metacognitivas), así como para usar la información en la solución de tareas-problema, donde se requiera la información a aprender. Aprender, Enseñando Conceptos Básicos de Función.

Fase terminal del aprendizaje:

- Los conocimientos que comenzaron a ser elaborados en esquemas o mapas cognitivos en la fase anterior, llegan a estar más integrados y a funcionar con mayor autonomía.
- Como consecuencia de ello, las ejecuciones comienzan a ser más automáticas y a exigir un menor control consciente.
- Igualmente, las ejecuciones del sujeto se basan en estrategias del dominio para la realización de tareas, tales como solución de problemas, respuestas a preguntas, etc.
- Existe mayor énfasis en esta fase sobre la ejecución que en el aprendizaje, dado que los cambios en la ejecución que ocurren se deben a variaciones provocadas por la tarea, más que a re-arreglos o ajustes internos.

El aprendizaje que ocurre durante esta fase probablemente consiste en: a) la acumulación de información a los esquemas preexistentes y b) aparición progresiva de interrelaciones de alto nivel en los esquemas. (*Díaz y Hernández, 2002, págs. 36 - 38*).

Por otra parte, como una forma de aprendizaje significativo, se presenta el aprendizaje colaborativo, el cual integra la experiencia significativa de aprender en colaboración con otros, inicialmente con las orientaciones de un docente y luego en un trabajo integrado con otros estudiantes, a través de situaciones en las que se pueden relacionar conocimientos interdisciplinarios.

5. Aspectos metodológicos

5.1 Metodología

Este proyecto está realizado bajo el enfoque metodológico de la **Investigación-Acción-Participativa (IAP)**, la cual aporta en la formación de participantes activos, así mismo busca crear un individuo colectivo que sea protagonista en la búsqueda de una solución a sus propias preguntas. La **IAP** según el seminario “Experiencias metodológicas de la investigación participativa” realizado en Santiago de Chile el día 5 de marzo de 2000 y dicha información fue recopilada en el año 2002 por John Durston y Francisca Miranda, es de suma importancia para una investigación, puesto que involucra un paradigma crítico-reflexivo entre la teoría y la práctica.

Así mismo consideran que la metodología de Investigación-Activo-Participativa (**IAP**), se ha ido reconfigurando según las transformaciones contextuales en que se insertan quienes las sustentan. No obstante, se han mantenido tres elementos que son centrales en esta metodología, los cuales son: **a)** el ser una metodología para el cambio; **b)** el fomentar la participación y autodeterminación da las personas que la utilizan y **c)** ser la expresión de la relación dialéctica entre conocimiento y acción. (Miranda, 2002, págs. 3-9)

Estos tres elementos de manera conjunta, la hacen ser una herramienta supremamente eficiente y de apropiación para una investigación que requiere de acción, participación y protagonismo por parte de los sujetos que la intervienen, teniendo en cuenta que lo que

se busca a partir de esta propuesta es mejorar la calidad de enseñanza-aprendizaje matemático, haciendo énfasis en la función lineal con el uso de GeoGebra en el grado 8°B de la IER Totumo.

Teniendo como fundamento la participación activa de los estudiantes del grado octavo en conjunto con la motivación constante del docente en la enseñanza de función lineal con herramientas didácticas como GeoGebra, lo que se busca es demostrar que la metodología activo participativa es una forma de concebir y abordar los procesos de enseñanza aprendizaje y construcción del conocimiento y que esta forma de trabajo concibe a los participantes de los procesos como agentes activos en la construcción, reconstrucción del pensamiento. (Ruiz, 2014)

Es importante resaltar que la metodología Activo Participativa tiene origen en el interés del estudiante y lo prepara para la vida diaria, en relación con la propuesta se espera crear una nueva perspectiva de las matemáticas haciendo uso de herramientas tecnológicas, teniendo en cuenta que el fundamento teórico de esta metodología está basada en la teoría de (Piaget, 1980), quien afirma que el conocimiento es construido por el individuo a través de la interacción de sus estructuras mentales con el ambiente. Por ello el proyecto busca crear conexión entre el conocimiento y la motivación de los estudiantes a través de la aplicación de nuevas estrategias didácticas que permitan al individuo mejorar sus habilidades y destrezas para la resolución de problemas con funciones lineales.

La metodología Activo-Participativa incentiva y busca que todos los integrantes del grupo incluyendo el docente participe activamente y tome el protagonismo en todas las actividades realizadas durante el proceso de aprendizaje para así garantizar una mejor calidad de la educación, teniendo en cuenta que para (Bolaños, 1998) “La calidad de la educación es la facultad de proporcionar a los alumnos el dominio de diversos códigos culturales; dotarlos de habilidad para resolver problemas; desarrollar en ellos los valores y actitudes acordes con nuestras aspiraciones sociales; capacitarlos para una participación activa y positiva en las acciones diarias de una vida ciudadana y

democrática; así como prepararlos para que mantengan permanentemente su deseo de seguir aprendiendo". (Pag 61).

En sentido cotidiano los seres humanos vivimos en constante deseo de seguir obteniendo conocimientos que fundamenten nuestras competencias y las tecnologías han aportado gran parte al fortalecimiento de esa adquisición de información, donde el campo educativo en contextos académicos como el matemático pueden estar mejor direccionados a la anhelada calidad educativa si se busca desde los aportes que las TIC pueden realizar.

La metodología de esta propuesta se caracteriza por ser creativa y flexible debido a que busca dejar de lado la enseñanza rígida o con poca dinámica, teniendo presente que sin importar la modificación a la que se someta nunca desvía los objetivos propuestos, en otras palabras esta metodología creativa-flexible, no comparte la idea de que la enseñanza o el aprendizaje debe hacerse solo de una forma, por el contrario si la participación es comprendida como un proceso, se está hablando de inacción secuencial que se enfoca en mejorar los elementos de la estrategia para así alcanzar de manera eficiente los objetivos que se han propuesto, a partir de ejercicios de análisis y toma de decisión.

La Federación Andalucía en marzo de 2016 realizo una revista digital para profesionales de la enseñanza, la cual nombre "Temas para la educación", el artículo expresa que para trabajar la creatividad es necesario desarrollar una serie de capacidades que ayuden a la evolución de la misma, entre esas capacidades están: Personalidad y autonomía de cada miembro; espontaneidad y la capacidad de comunicación (Pag. 3). Estas destrezas en entornos tan tradicionales como el del grado 8º de la IER Totumo, son un fundamento relevante, debido a que si el docente logra que el estudiante cree un interés autónomo por indagar profundamente sobre la estrategia que se está aplicando y a su vez interactúe con sus compañeros y docente compartiendo los conocimientos adquiridos, podría afirmar que está encaminado al logro de los objetivos que planteó.

Además, el artículo plantea que el docente debe educar esta capacidad para poder trabajarla con sus estudiantes. Hay que intentar cambiar la metodología de clase, ya que, si siempre trabajamos con el mismo método, nuestros alumnos siempre aprenderán lo mismo. Debemos adaptarnos a las necesidades y evolución de los mismos; además de tener en cuenta las propuestas que nos realizan nuestros propios alumnos para poder llevarlas a la práctica. (Andalucía, 2016)

Por último es importante resaltar que dentro de los diversos tipos de metodología, hay una en la que se basa este proyecto y es la metodología Activo-Participativa en Aprendizaje Basado en Problemas (**ABP**), La cual es una estrategia de enseñanza-aprendizaje donde adquirir conocimiento parte en la solución de un problema en una población pequeña y que a su vez dicho proceso de adquisición de competencias cuenta con un docente facilitador el cual pone en práctica sus conocimientos para llevar a cabo una estrategia de enseñanza que garantice una mejor calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas enfocado en la función lineal, pero con un punto agregado que es el programa digital GeoGebra.

5.2. Población y muestra

5.2.1. Población

Aspecto estudiantil

La Institución Educativa Rural el totumo se encuentra situada en el Municipio de Necoclí Antioquia en el corregimiento el Totumo, la cual brinda educación formal en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria, educación Media en jornadas mañana y tarde, de igual forma ofrece educación para adultos en jornada noche con programas para jóvenes en extraedad y en modalidad virtual asistida. La IER cuenta con un plantel educativo en la parte urbana y 7 sedes en las diferentes veredas que la conforman, su género es mixto y maneja calendario A, los estudiantes de la IER son de estratos 1 y 2.

Recurso humano

La IER el Totumo, cuenta con un recurso humano de 48 docentes, tres coordinadores, una orientadora, un rector y tres secretarias en la parte administrativa, los cuales tienen gran capacidad para ejercer sus labores dentro y fuera del plantel.

5.2.2. Muestra

En la Institución Educativa Rural el totumo se escoge una muestra de 20 estudiantes del grado 8°B de jornada tarde. Se escoge esta población estudiantil debido al desinterés y bajo nivel académico con respecto al área de matemáticas y al tema función lineal. Frente a esta necesidad de motivación y de mejoramiento en las capacidades matemáticas de los estudiantes, se busca implementar las nuevas tecnologías con softwares interactivos matemáticos como lo es GeoGebra.

5.3. Descripción del método de recolección de la información

El presente proyecto está dado bajo la implementación de diversas etapas, las cuales son:

- Como estrategia se realizó de manera primordial una encuesta para identificar el interés de los estudiantes con respecto al uso de la tecnología en el ámbito educativo, dicha encuesta denominada “La tecnología en la Educación”, consta de tres preguntas de selección múltiple y selección múltiple con justificación, en esta última los estudiantes demuestran su punto de vista sobre la enseña de las matemáticas con el uso de la tecnología.
- En segunda instancia se procede a diseñar y aplicar un instrumento de recolección de información, el cual es un pre-Test tipo ICFES evaluación diagnostica sobre la función lineal, dicho examen tiene como objetivo identificar los conocimientos previos de los estudiantes del grado 8°B de la IER Totumo sobre el tema función lineal.
- Diseño y exposición de la estrategia denominada “Funciones en GeoGebra”, donde se pretende incentivar el aprendizaje matemático con la aplicación de GeoGebra como herramienta eficiente para la visualización de graficas en funciones, su

dinámica se caracteriza por la aplicación que acoge los procesos de diseño, explicación y aplicación del material didáctico para el aprendizaje de función lineal.

- Aplicación de la estrategia a la población seleccionada: se realiza un taller participativo en el salón de clases haciendo uso del software educativo GeoGebra.
- Aplicación y análisis de un pos-test, a fin de evidenciar los avances significativos en el aprendizaje de los estudiantes con respecto a la función lineal haciendo uso del software GeoGebra.
- Análisis cuantitativo, cualitativo y gráfico de los resultados obtenidos para visualizar la eficiencia del software GeoGebra en el aprendizaje de función lineal del grado octavo B de la IER Totumo.

5.3.1. Técnicas de recolección de la información.

Se considera importante el interés de los estudiantes antes de conocer profundamente la propuesta, de allí la estrategia de aplicar una breve encuesta que ponga en evidencia la motivación de implementar un cambio en la forma de enseñar matemáticas, esta motivación junto con un diagnóstico de habilidades son fundamental en el proyecto, ya que da un punto de origen para identificar las fortalezas, debilidades, dificultades conceptuales y académicas que los estudiantes presentan con respecto al tema matemático “Función Lineal”, así mismo permiten conocer los conceptos básicos que tienen los estudiantes sobre las funciones.

En la elaboración de **la encuesta 1 denominada “La tecnología en la Educación”** se tuvo en cuenta aspectos fundamentales sobre el sentido emocional de estudiantes.

El cuestionario consta de tres preguntas de selección múltiple, donde una de ellas da la oportunidad al estudiante de expresar su punto de vista sobre el uso de la tecnología en el aprendizaje matemático, así mismo la pregunta dos permite que el estudiante

identifique la asignatura que más le llama la atención y partir de sus inclinaciones determinar las características que hacen dicha asignatura su preferida.

5.3.2. Pre-Test

A través de una evaluación inicial sobre el tema función lineal, se podrá tener un diagnóstico sobre los estudiantes, La cual es indispensable para identificar fortalezas, dificultades y errores conceptuales que tengan sobre dicho tema.

El cuestionario elaborado estuvo compuesto por 10 preguntas, dichos interrogantes pretenden medir las competencias matemáticas de los estudiantes del grado octavo.

Preguntas escritas de selección múltiple con únicas respuestas: (1-10)

Preguntas de registro gráfico: (pregunta 9).

Preguntas de registro escrito: (preguntas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 10)

5.3.3. Diseño y exposición de la guía de aprendizaje

Luego de la interpretación de las competencias de los estudiantes con respecto al tema función lineal y los concepto básicos para el estudio de funciones y que dicha información fue obtenida a partir de los resultados obtenidos en la implementación del pre-test, se procede a planificar una estrategia de intervención y enseñanza para el aprendizaje de la función lineal que intervenga el uso de las TIC, esta estrategia se enfoca en la teoría de representaciones semióticas y la aplicación del software educativo GeoGebra, tiene como objetividad dar a conocer a los estudiantes el funcionamiento de GeoGebra en la solución de funciones lineales , para posteriormente poner en práctica sus capacidades comprensión y aprendizaje a través de un taller que implique dar solución a diversos ejercicios haciendo uso de la herramienta GeoGebra.

Esta estrategia se enfoca en el aprendizaje práctico, donde se pretende aumentar el nivel de diferentes comportamientos de los estudiantes, entre ellos los siguientes:
(Anexo 3)

- Motivación e interés por las matemáticas.

- Desarrollo del pensamiento lógico matemático a través de la participación individual.
- Fundamentación teórica basada en el trabajo colaborativo y/o en equipo.
- Indagar los saberes previos de aprendizaje.
- Sentido de adopción de nuevas estrategias de aprendizaje matemático.
- Implementación
- Investigación autónoma.

5.3.4 Pos-Test

Con este tipo de examen se pudo analizar y medir los avances significativos en el aprendizaje de función lineal posterior a la aplicación de la estrategia de aprendizaje. Este a su vez fue basado en la dinámica participativa verbal, donde los estudiantes hicieron uso del software GeoGebra para dar solución a diversos ejercicios de funciones y la realización de preguntas durante el desarrollo de la actividad para determinar conclusiones a partir del resultado obtenido por cada estudiante.

6. Análisis de resultados

6.1. Análisis de la encuesta 1 “La tecnología en la educación”

La encuesta inicial tiene como objetivo analizar el interés que había en los estudiantes con respecto a la implementación de la tecnología en el campo educativo, además una de las preguntas da la oportunidad al estudiante de expresar su punto de vista sobre el uso de la tecnología en el aprendizaje matemático, por otra parte la pregunta dos permite que el estudiante identifique la asignatura que más le llama la atención y partir de sus inclinaciones determinar las características que hacen dicha asignatura su preferida.

Cada interrogante fue calificado con un mismo valor dentro de su aplicación, teniendo en cuenta dos valores diferentes, estos son:

Respuesta correcta, respuesta incorrecta = valor cuantitativo.

Así mismo se da un análisis cualitativo y una representación gráfica a cada pregunta, resaltando los resultados de la misma.

Tabla 1. Análisis pregunta 1 encuesta 1 "La tecnología en la educación"

Pregunta 1:	SI	%	No	%	Total participantes
	17	85	3	15	20

PREGUNTA 1: ¿Cree usted que el uso de la tecnología en la educación ayudaría a tener mejores resultados en el aprendizaje y a disminuir el desinterés por el estudio?

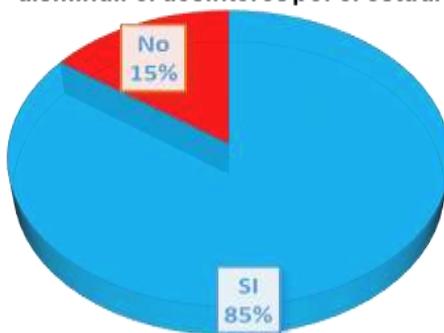


Ilustración 8. Grafica pregunta 1, Encuesta 1 "La tecnología en la educación"

Esta pregunta arrojó como resultado la confirmación de que los estudiantes ansiosamente prefieren que todas las enseñanzas se realicen aplicando las Tecnologías, somos conscientes que es un trabajo difícil, pero no esta de más aclarar que no se pretende cambiar el modelo tradicional de enseñanza sino mejorar su eficiencia con el apoyo de la tecnología.

Tabla 2. Análisis pregunta 2 encuesta 1.

Pregunta 2:	A. Matemáticas	%	B. Español	%	C. Inglés	%	D. Otra	%	Total participantes
	3	15	4	20	4	20	9	45	20



Ilustración 9. Gráfica pregunta 2 encuesta 1.

Vemos que en esta pregunta, la cifra más pequeña la ocupa la casilla de matemáticas, lo que implica aplicar nuevas ideas para cambiar esta imagen, entre las explicaciones que dieron los estudiantes del por qué, resaltamos una muy curiosa pero interesante justificación dada por el estudiante Jose Manuel Solarte de 14 años:

otra porque en tecnologia e
informatica podemos usar
wifis

Ilustración 10. Evidencia respuesta a la pregunta 2 de la encuesta 1 de uno de los participantes del grado octavo.

Evidentemente les llama mucho la atención lo que tenga que ver con conectividad y tecnología, algo que puede ser usada a favor no solo en la enseñanza de esta asignatura sino también en las matemáticas, captando así mucha atención de los estudiantes por el simple hecho de ser moderna la forma de enseñar y como resultado una mejor eficiencia a la hora de evaluar lo aprendido.

Tabla 3. Análisis pregunta 3 encuesta 1.

Pregunta 3	A. Tradicional con Tecnología.	%	B. Sólo Tradicional	%	Total Votantes
	18	90	2	10	20



Ilustración 11. Gráfica pregunta 3, encuesta 1.

En relación con la encuesta, podemos analizar que en un mundo moderno como el actual, es mejor adoptar las tecnologías en nuestros entornos académicos en vez de tratar de resignarnos a usarlas solo para comunicarnos, en este tercer interrogante sin explicación profunda los estudiantes afirman aprender mejor haciendo uso de las tecnologías, en conclusión vemos que aún no hay una base fundamental que evidencie dicha afirmación, pero lo que si nos queda claro es que los estudiantes se ven más interesados por la enseñanza con TIC que por la sola enseñanza tradicional.

Por tanto, se busca fomentar en los estudiantes actitudes de aprecio, seguridad y confianza hacia las matemáticas a través de la aplicación de las Tecnologías de la Información y la comunicación (TIC) en la educación, para así brindarles un mejor aprendizaje a través de talleres dinámicos como los mencionados anteriormente, que

impliquen el uso de herramientas tecnológicas para su desarrollo, garantizando mejores resultados según encuesta 1, ya que la juventud está inmersa en el mundo de la tecnología y espera con ansias que ésta no solo esté presente en sus espacios libres, sino también en su formación académica.

6.2. Análisis evaluación diagnostica.

El objetivo del pre-test o evaluación diagnostica es identificar los conocimientos previos de la población seleccionada sobre el tema función lineal, consta de 10 preguntas con la misma dinámica calificativa de la encuesta 1.

A continuación, se presenta el análisis de dicha prueba:

Para ganar esta prueba de 10 preguntas, era necesario que los estudiantes marcaran como mínimo 6 de ellas correctamente.

Tabla 4. Análisis prueba diagnóstica.

Estudiantes que Aprobaron	%	Estudiantes que Reprobaron	%	Total estudiantes
9	45	11	55	20



Ilustración 12. Gráfica general de prueba diagnóstica.

Se puede observar que más de la mitad de los estudiantes perdieron la prueba, pero es importante anotar que no es tan negativo el resultado con relación al porcentaje de estudiantes que si tienen conocimiento sobre el tema funciones lienales, ya que casi la mitad puede ayudar a la parte negativa a fortalecer los conocimientos de quienes perdieron, siendo apoyados por el docente.

Tabla 5. Pregunta negativa y positiva, prueba diagnóstica.

Pregunta que más ganaron los estudiantes	#9
Pregunta que más perdieron los estudiantes	#8

La pregunta 9 consiste en identificar a través de observación visual el grafico de una función lineal, lo que arroja como resultado que los estudiantes aplicaron el beneficio de la lógica para dar con la respuesta indicada, ya que si se habla de una función lineal su grafica debe ser una linea recta.

Mientras que la pregunta 8 fue mas compleja al preguntar que pasaba si al graficar una función su pendiente es nula, al ser analitica pocos pudieron resolverla, lo que indica que hay un bajo indicie de comprensión y análisis en lo que respecta a problemas matemáticos.

Por consiguiente se muestra los resultados estadísticos y gráficos de las preguntas 8 y 9.

Tabla 6. Análisis pregunta 9 prueba diagnóstica.

Pregunta 9 Bien	%	Pregunta 9 Mal	%
18	80	2	20



Ilustración 13. Gráfica pregunta 9 prueba diagnóstica.

Tabla 7. Análisis pregunta 8, prueba diagnóstica.

Pregunta 8	Pregunta 8
Bien	Mal
3	17



Ilustración 14. Gráfica pregunta 8, prueba diagnóstica.

En conclusión general se puede decir que si existen dificultades en la enseñanza-aprendizaje del tema matemático función lineal, ya que se puede evidenciar en algunos estudiantes diversas falencias académicas en el examen diagnóstico que se realizó al grado octavo sobre dicho tema, demostrando temor y desinterés por las preguntas y ejercicios que se caracterizaban por conceptos algebraicos, de igual forma se notó la costumbre de resolver los ejercicios sin tener justificación o claridad de lo que respondían, esto da fuerza a la estrategia que considera que los procesos de enseñanza pueden ser apoyados por softwares como GeoGebra para hacer más dinámico el proceso de enseñanza-aprendizaje matemática.

Guía de aprendizaje

A través de la aplicación de **GeoGebra**, herramienta que muestra paso a paso al estudiante el proceso indicado para llegar al resultado de un ejercicio, se pretende obtener mejores conocimientos por parte de dicho estudiante y analizar si de esta manera siente más atracción por aprender matemáticas, ya que el poco interés por la asignatura es uno de los principales causantes del bajo nivel académico en el plantel

A partir de las herramientas con que se cuentan y los materiales brindados por la red, se formó una actividad didáctica nombrada “**Funciones en GeoGebra**”, actividad que se implementó en la población seleccionada, dando información clara y resumida de

Función lineal y posteriormente lograr que el estudiante realice ejercicios en el software matemático GeoGebra.

Se presenta una breve explicación de cómo ingresar una función el programa, la cual ha sido creada por (Martinez, 2015).

Se aclara que los pasos para funciones lineales son los mismos para otras funciones, solo cambia los exponentes en la escritura de la función.

6.3. Análisis Pos-Test

Análisis de la aplicación de la propuesta

Desde que se propuso la actividad a los estudiantes, se evidencia gran interés por participar, de inmediato se disponen a conocer y repasar el tema de función lineal, así como también a escuchar atentamente la explicación que se dio sobre la herramienta GeoGebra, la cual fueron anotando en su cuaderno con mucha emoción, de allí que la primera intención de la propuesta la cual se origina en cambiar el interés por la forma en cómo se enseña y se aprende matemáticas, ha sido totalmente positiva como se evidencia en los anexos fotográficos del proyecto.

La sensación de ansiedad en los estudiantes, por poner en práctica la teoría brindada por los docentes encargados de la propuesta era impresionante, ya que se notaba en cada uno de ellos que había comprendido la dinámica de la actividad y quería vivir una nueva experiencia haciendo uso de esta herramienta con sus propias manos.

Así mismo la actividad Pos-Test realizada en el salón de clases del grado octavo B, arroja un análisis donde a pesar de que los resultados no son del 100% excelentes, el avance si ha sido significativo con respecto al estudio de la función lineal, ya que solo presentaban pequeños errores de expresión verbal con respecto a los términos y elementos de que componen una función lineal, no obstante se evidencia el aprendizaje que obtuvieron en relación al reconocimiento del por qué la pendiente toma una posición a partir de su valor numérico.

Dentro del desarrollo del pos-test se les pide a los estudiantes realizar las siguientes funciones y representar su gráfica haciendo uso del software educativo GeoGebra, así mismo dar solución a los problemas presentados a continuación.

TALLER POS-TEST (PROBLEMAS CON FUNCIÓN LINEAL)

1. El señor Andrés tiene un cultivo de arroz para cosechar, en un día de recolección don Andrés recoge 40 kilogramos en 1 hora, pero pierde media hora de su jornada laboral alistándose para iniciar. La función lineal que representa este evento es $y = 40x - 20$, donde y representa la cantidad de arroz en KL que recogió y x es el tiempo que pasa en horas, así mismo -20 equivale a la cantidad de arroz que pudo haber recogido en el tiempo que pierde alistándose.

Realizar una tabla que permita graficar en GeoGebra la anterior función y responde la siguiente pregunta:

¿Cuántos kilogramos de arroz se recoge don Andrés en su jornada de trabajo de 8 horas?

Realizar la tabulación encontrando los valores de X.

Graficar los puntos encontrados haciendo uso de GeoGebra.

Calcular cuánto de arroz recoge don Andrés en 8 horas.

2. Doña Ester tiene una fábrica de helados, si la cantidad de dinero que gasta doña Ester en cada helado es de \$250 y cada helado es vendido por \$400. Calcule y grafique en GeoGebra
 - a. la Función de ganancias en función de helados vendidos.

- b.** Aplicando la función obtenida en el apartado a, calcule cuanto ganaría doña Ester si vende 100 helados.
3. Un técnico de refrigeración cobra \$35.000 por la visita, mas \$15.000 pesos por cada hora de trabajo transcurrida. La función lineal que representa la anterior situación es $f(x) = 15.000x + 35.000$, donde **x= horas de trabajo**.

¿Cuánto debemos pagar si el técnico tarda 5 horas en reparar nuestra nevera?

Grafique en GeoGebra el resultado.

**Encuentre la cantidad que hay que pagar al técnico si tarda: 1, 3, 6 y 8 horas
(Graficar con GeoGebra.**

4. A partir de los conocimientos adquiridos durante la aplicación de la propuesta resuelva y represente la gráfica de las siguientes funciones lineales haciendo uso del software matemático GeoGebra.

Ejercicios “Función Lineal” tomado de: (Casillas, 2013)

1. $f(x) = 5x + 13$
2. $f(x) = 24x$
3. $f(x) = 3x + 2x + 7$
4. $f(x) = -5x + 12 - 3$
5. $f(x) = 7x$
6. $f(x) = 5x + 7 - 4$

$$7. f(x) = 4x - 2x + 3$$

$$8. f(x) = x - 14$$

Obteniendo:

Tabla 8. Análisis pos-Test

Análisis del pos-test participativo				
Problema	Estudiantes que lo resolvieron Bien	%	Estudiantes que lo resolvieron mal	%
1	15 de 20	75	5	25
2	17 de 20	85	3	15
3	13 de 20	65	7	35
4	18 de 20	86	2	14
Total	20 estudian.			

Nota: El punto #4 fue calificado teniendo en cuenta un mínimo de 5 ejercicios buenos de 8 que se propusieron.



Ilustración 15. Gráfica del Pos-Test

Es importante realizar un análisis gráfico del pre-test en comparación con los resultados del pos-test, a fin de evidenciar los avances o diferencias entre ellos, así mismo interpretar los cambios positivos o negativos en el aprendizaje de la función lineal haciendo uso de softwares matemáticos como GeoGebra.

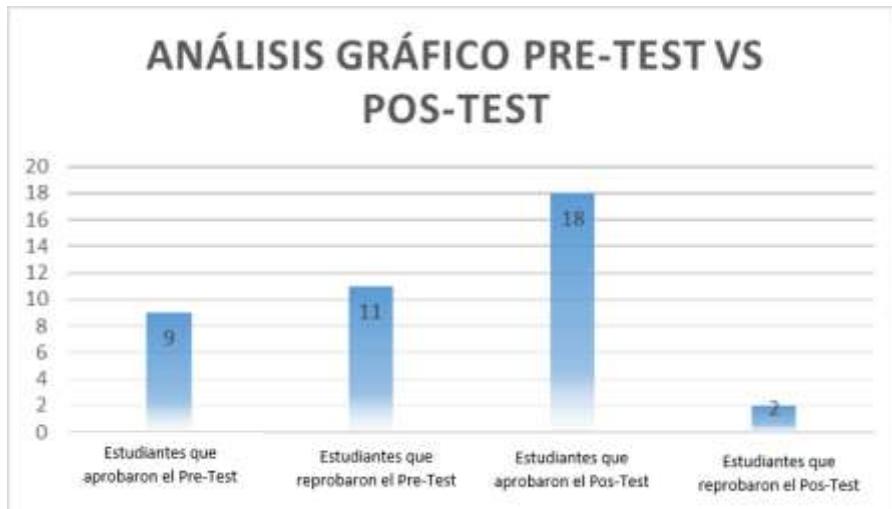


Ilustración 16. Gráfica pre-test vs pos-test

En la anterior gráfica se evidencia que la enseñanza de funciones lineales con el uso de las TIC específicamente el software educativo GeoGebra fue eficiente, en cuanto se

mejoró en un 70% las capacidades académicas con respecto al diagnóstico inicial enfocado en este tema matemático del grado 8°B de la Institución Educativa Rural El Totumo.

7. Discusión

La IER el Totumo a diario lucha con dificultades de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el área de las matemáticas del grado octavo, siendo este uno de los niveles escolares donde más se debe fomentar una buena competencia de los temas matemáticos, ya que de estos dependen muchas secuencias de aprendizaje en este área para los grados posteriores y que a su vez como consecuencia, eleva el número de estudiantes que pierden y repiten el mismo año escolar, o simplemente toman la decisión de desertar.

Vemos que el origen del problema radica en una gruesa línea de poco interés por el aprendizaje en matemáticas, como se evidencia en la **Encuesta 1 pregunta2**, donde la asignatura con menor porcentaje de preferencia en el grado octavo de la IER Totumo es matemáticas; esto afecta directamente a los resultados esperados a nivel institucional, los cuales forman un muro que evita que el desarrollo matemático prevalezca en esta comunidad educativa, ya que la misma encuesta 1 da a conocer que solo el 15% de los estudiantes prefieren matemáticas mientras que el otro 75% prefieren otras áreas como español, inglés o tecnología.

Las matemáticas acogen un gran contenido del componente tradicional, que se relaciona con el sentido histórico y cultural, actualmente vemos que diversos textos y libros en sus diferentes formatos cuentan con reseñas históricas que resaltan al lector la importancia de estas, y ello permite que el estudiante pueda asimilar y almacenar estos conocimientos para ser utilizados en algún momento de su vida cotidiana. Podría decirse que la identidad cultural de las matemáticas, para la gran mayoría de los estudiantes, es que es una ciencia difícil de aprender y para los docentes que es una asignatura difícil de enseñar, lo que lleva a considerar a quienes tienen esta competencia como personas muy inteligentes, pero no siempre son los que cognitivamente tienen procesos equiparables en otras áreas o asignaturas de formación.

Las dificultades las podemos visualizar aplicando **las evaluaciones o trabajos individuales**, donde el estudiante debe manejar un nuevo lenguaje, hacer representaciones, darle cabida a esquemas mentales, ritmos de aprendizaje y sobre manera a su pensamiento espacial, para ubicarse en diferentes contextos, todo esto puede resultar estresante para el estudiante, siempre y cuando no desarrolle el pensamiento lógico matemático e incremente su sentido investigativo permitiéndole ver la importancia de las matemáticas. Para Piaget el razonamiento Lógico Matemático, no existe por sí mismo en la realidad. La raíz del razonamiento lógico matemático está en la persona. Cada sujeto lo construye por abstracción reflexiva que nace de la coordinación de las acciones que realiza el sujeto con los objetos. El niño es quien lo construye en su mente a través de las relaciones con los objetos. (Piaget, 2000).

Desde la idea de Piaget es preciso resaltar el punto que indica que “cada sujeto construye el pensamiento lógico matemático a través de la coordinación de las acciones que realiza con los objetos”, así como se evidenció en el resultado de la pregunta 9 de la prueba diagnóstica realizada a los estudiantes de octavo, donde por medio del análisis del objeto representado acertaron la respuesta correcta.

8. Conclusiones y Recomendaciones

8.1. Conclusiones

- El aprendizaje matemático, presenta dificultades desde el manejo de sus conceptos, el nuevo lenguaje matemático, sus signos y símbolos y la necesidad de aplicar conceptos aprendidos en otros momentos, no obstante, la aplicación de la propuesta de enseñanza-aprendizaje de función lineal con el software GeoGebra impactó significativamente los procesos de formación matemática en el grado octavo.

- Se identificó algunas dificultades con el manejo de GeoGebra a la hora de manejar las distintas opciones que brinda el programa, lo que se pudo ir resolviendo en el desarrollo de la propuesta haciendo uso de la práctica en pro del aprendizaje.

- Es indispensable en los procesos de enseñanza conocer los saberes previos de los estudiantes, de esta manera incentivar el interés de los estudiantes en obtener nuevos conocimientos.
- La utilización de herramientas tecnológicas favorece las prácticas pedagógicas en los procesos educativos y despierta en los estudiantes un mayor interés por utilizar dichas herramientas.
- El entendimiento del concepto función lineal fue notorio al dar una breve explicación sobre cómo usar el software matemático GeoGebra, los estudiantes se interesaron en el tema y en la nueva herramienta tecnológica.
- En la metodología activo-participativa se logró evidenciar el impacto que se obtiene al utilizar herramientas tecnológicas que permiten dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje.

8.2. recomendaciones

- Se recomienda incentivar el uso de las TIC para de esta manera fortalecer en el área de matemáticas las competencias básicas.
- Crear **encuestas** que permitan saber cuáles son los temas de mayor complejidad para el estudiante, para posteriormente crear estrategias que permitan solucionar sus falencias.
- Los docentes de matemáticas deben implementar en sus clases el uso de nuevas herramientas tecnológicas, cambiar la forma tradicional de enseñar y de esta forma reconocer al estudiante como un sujeto activo-participativo en la construcción de su aprendizaje.
- Aún quedan presentes algunos errores con respecto al registro algebraico y numéricos del tema función lineal, por lo que se recomienda incentivar la investigación autónoma en cada uno de los estudiantes, motivándolos a que aprendan a encontrar respuesta a sus inquietudes.

- para futuras investigaciones se recomienda el estudio de otros softwares matemáticos los cuales impacten de forma positiva la manera de enseñar y de aprender de docentes y estudiantes.

9. Referencias

- Ausubel. (1983). *Universidad de Palermo*. Obtenido de
http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/publicacionesdc/vista/detalle_articulo.php?id_articulo=11857&id_libro=571
- Belloch, C. (s.f.). *Las Tecnologías de La Información y la Comunicación* . Obtenido de
Universidad de Valencia: <https://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>
- Bolaños. (1998). Obtenido de
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mce/fuentes_g_mm/capitulo2.pdf
- Castells. (1998). *Tecnologías de las Información y la Comunicación para las Organizaciones del siglo XXI*. Obtenido de
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3217615>
- Catari, E. W. (2015). *APLICACIÓN DEL SOFTWARE GEOGEBRA* . Obtenido de
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2085/EDShucaew.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cordero, M. H. (2017). *El Geogebra Como Apoyo de El Aprendizaje de Las Funciones Lineales y Cuadraticas*. Obtenido de <https://es.scribd.com/doc/244898956/El-Geogebra-Como-Apoyo-de-El-Aprendizaje-de-Las-Funciones-Lineales-y-Cuadraticas-1>

Educrea. (2018). *Descubre un software de Matemáticas dinámicas*. Obtenido de
<https://educrea.cl/descubre-software-matematicas-dinamicas/>

GIL. (2002). *Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC*. Obtenido de
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3217615.pdf>

Manfredi, V. (2007). *Función Lineal... ¿Para que se utilizan?*. Dialnet. Obtenido de
<https://dialnet.unirioja.es › descarga › articulo>

Martinez, J. N. (2013). *Apropiación del concepto de función usando el software GeoGebra*. Obtenido de
<http://www.bdigital.unal.edu.co/9498/1/8411011.2013.pdf>

MEN. (Septiembre de 2012). *Educación de Calidad*. Obtenido de
https://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-311722_archivo9_pdf.pdf

Miranda, J. D. (Marzo de 2002). *Metodología de la Investigación Participativa*. Obtenido de División de desarrollo Social (Santiago de Chile):
https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/6023/S023191_es.pdf&ved=2ahUKEwjP4K2Cxo_kAhUkx1kKHXZhCwgQFjAAegQIBRAB&usg=

Piaget. (1980). Obtenido de
http://www.cca.org.mx/profesores/cursos/cep21/modulo_2/Jean_Piaget.htm

Ruiz, G. M. (12 de 2014). *Enseñanza Hacia la metodología Activa*. Obtenido de
<http://www.pedalogia.com/metodo-y-actividades/metodologia-activa/>

Soria, O. (1996). *Calidad de la Educación*. Obtenido de
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mce/fuentes_g_mm/capitulo2.pdf

TONUZCO, A. Y. (16 de 03 de 2018). *Las TIC una herramienta metodológica para la enseñanza de las matemáticas*. Obtenido de
<https://repository.unad.edu.co/handle/10596/17395>

UNAD. (2018). Obtenido de
<https://repository.unad.edu.co/bitstream/10596/12693/3/Lineamientos%20para%20la%20ense%C3%B1anza%20de%20las%20matem%C3%A1ticas.pdf>

20trabajo%20de%20grado%20de%20los%20programas%20de%20especializaci
%C3%B3n-ECEDU.pdf

Vernaud. (1990). *Teorías de los Campos conceptuales*. Obtenido de
funes.uniandes.edu.co/11176/1/Aguirre2011Aplicación.pdf

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. *Psicología
educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

Díaz y Hernández, F. G. (2002). Capítulo 2: *Constructivismo y Aprendizaje Significativo*.
En F. G. Díaz y Hernández, *Estrategias Docentes para un Aprendizaje Significativo -
Una interpretación constructivista* (2 ed.). México D.F.: Mc Graw Hill.

MOREIRA, Marco Antônio; MASINI, Elcie Salzano. *Aprendizagem Significativa: a Teoria
de David Ausubel*. São Paulo: Centauro, 2011.

10. Anexos

Encuesta 1 La tecnología en la educación.

La Tecnología en la Educación.	
Encuestadores	Julio Jader González Montiel Código 8187994 Luis Elías González Arroyo Código 1039099189
Cargo	Docentes en proceso de grado Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD
Programa	Licenciatura en Matemáticas
Encuesta realizada a: Estudiantes de grado octavo IER El Totumo.	
Objetivo de la encuesta: Conocer que tanto aceptan los estudiantes el uso de la tecnología en la educación.	

Pregunta 1: ¿Cree usted que el uso de la tecnología en la educación ayudaría a tener mejores resultados en el aprendizaje y a disminuir el desinterés por el estudio?		SI	NO
Pregunta 2: Cuál de las siguientes asignaturas le llama más la atención			
A. Matemáticas. B. Español C. Inglés D. Otra		Por qué:	
Pregunta #3: ¿Cómo cree que aprendería mejor las matemáticas? si se enseñara con programas virtuales y herramientas tecnológicas o de la forma como se ha venido enseñando tradicionalmente?			
A. Tradicional Con tecnología B. Solo tradicional		Por Qué:	

Evaluación Diagnóstica.

Dirigida a: 20 alumnos del grado octavo B de la IER Totumo.

Objetivo de la prueba: Identificar los conocimientos previos de la población seleccionada sobre la función lineal.

NOMBRE: _____

GRADO: _____

FECHA _____

TIPO DE EVALUACIÓN: Este cuestionario es una evaluación diagnostica, la cual puede contener preguntas de selección múltiple con únicas respuesta o preguntas de selección múltiple con múltiples respuestas, marque con un circulo la o las respuestas que crea correctas.

1. A partir de sus conocimientos, una función lineal es del tipo:

- A. $f(x) = ax^2 + bx$
- B. $f(x) = y = ax$
- C. $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$
- D. $f(x) = a^x$

Responda la siguiente pregunta a partir del enunciado.

Enunciado: En una función existen diversas características que la identifican, tales como variable dependiente, variable independiente, constante y exponente.

2. Teniendo en cuenta la respuesta dada en la pregunta 1, se puede afirmar que una función lineal está formada por:

- A. Variable independiente, variable dependiente y constante.
- B. Variable independiente, variable dependiente, constante y exponente.
- C. Variable independiente y dependiente
- D. Variable independiente, variable dependiente y exponente.

3. El plano cartesiano permite representar la gráfica de una función, este está compuesto por dos ejes, el eje de las abscisas y el eje de las ordenadas. El eje de las **abscisas es:**

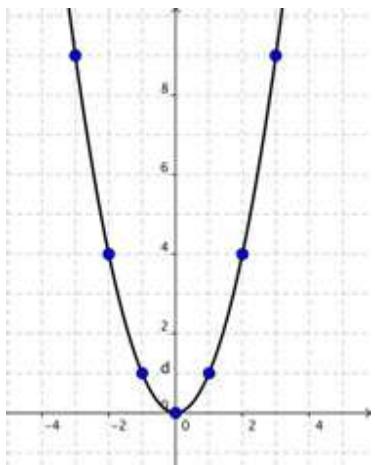
- A. El eje vertical que se identifica con la letra “X”
- B. El eje horizontal que se identifica con la letra “Y”
- C. El eje horizontal que se identifica con la letra “X”
- D. El eje vertical que se identifica con la letra “Y”

4. El plano cartesiano permite representar la gráfica de una función, este está compuesto por dos ejes, el eje de las abscisas y el eje de las ordenadas. El eje de las **Ordenadas** es:
- A. El eje vertical que se identifica con la letra "X"
 - B. El eje horizontal que se identifica con la letra "Y"
 - C. El eje horizontal que se identifica con la letra "X"
 - D. El eje vertical que se identifica con la letra "Y"
5. En una función hablamos de pares ordenados, los cuales son dos elementos encerrados en un paréntesis (a, b), estos elementos son importantes para la gráfica de la función, ¿Cómo se pueden obtener los pares ordenados?
- A. Desarrollando una función con respecto a las variables.
 - B. Ambos se obtienen poniendo cualquier valor.
 - C. Se ponen en cualquier parte del plano cartesiano.
 - D. No hay proceso para obtener los pares ordenados.
6. **una función lineal tiene una pendiente M, ¿Es preciso afirmar que, en una función lineal, su pendiente siempre será una línea recta?**
- A. No siempre porque la figura de la pendiente depende del resultado de la función.
 - B. Siempre porque, aunque lleve exponente en las variables su orientación no cambia.
 - C. Siempre será una línea recta que pasa por el origen (0, 0)
 - D. No se puede determinar la forma de la pendiente con la información dada.
7. Cuando en una función lineal su pendiente es positiva, la función es:
- A. Creciente
 - B. Decreciente
 - C. Constante
 - D. Ninguna de las anteriores.

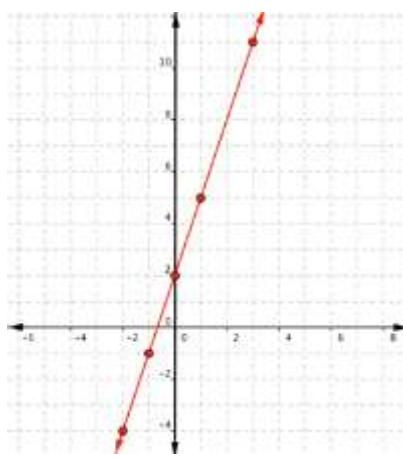
8. Si al graficar una función su pendiente es nula quiere decir que su función es constante.

Verdadero () Falso ()

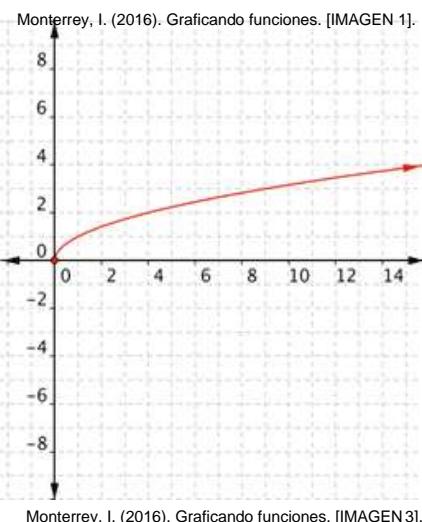
9. Identifique el gráfico de una función lineal.



A.

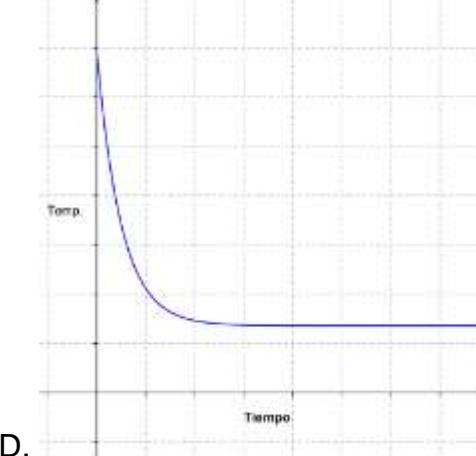


B.



C.

Monterrey, I. (2016). Graficando funciones. [IMAGEN 2].



D.

Monterrey, I. (2016). Graficando funciones. [IMAGEN 4].

10. Cuál es la mejor definición para una función.

- A. Conjunto de pares ordenados.
- B. Agrupación de dos o más valores
- C. Forma en que se fusionan varias cosas,

- D. Relación de dos conjuntos donde cada elemento del primero tiene una única imagen en el segundo conjunto.

Guía de Aprendizaje

Para ello se ha organizado de manera secuencial la siguiente guía.

Actividad: “Funciones En GeoGebra”

Objetivo de aprendizaje: Incentivar el aprendizaje matemático con la aplicación de GeoGebra como herramienta eficiente para la visualización de graficas en funciones.

Recursos: Programa GeoGebra instalado y herramientas audio visuales.

Introducción de la actividad.

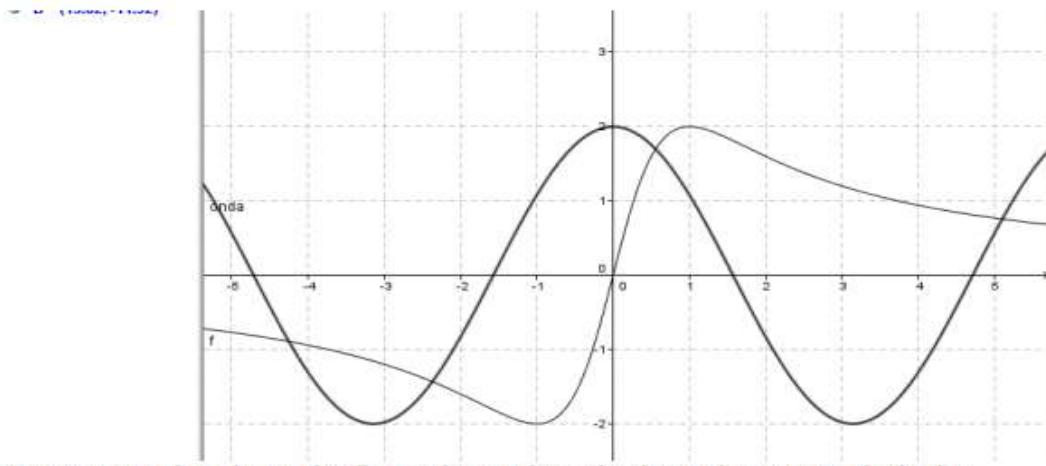
Pasos para el desarrollo de funciones en GeoGebra

2.1 Ingreso de funciones

Para obtener la grafica de una función $y=f(x)$ basta con escribir en el cajón de entrada

la fórmula analítica de la función. Si escribimos Entrada: $4x/(x^2+1)$ y pulsamos INTRO obtendremos la gráfica de la función y además el programa le asignará un nombre por defecto(en este caso $f(x)$).

Podemos, asignarle nosotros el nombre que queramos a una función, basta con escribir **nombre(x)= “expresión analítica”** por ejemplo $\text{onda}(x)=2*\cos(x)$ obteniendo las siguientes graficas:



Si queremos ocultar alguna de ellas podemos desactivarlas en la ventana algebraica haciendo clic sobre los botones asociados a los **objetos “función”**

(Martinez, 2015)

Taller aplicado en el salón de clases del grado octavo B IER Totumo

GRAFICAR EN GEOGEBRA LAS SIGUIENTES FUNCIONES:

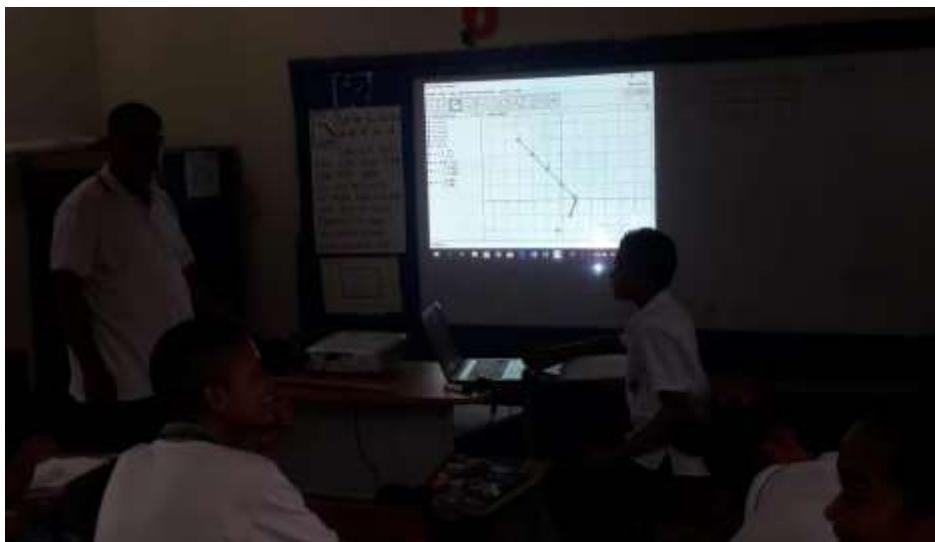
1. Función f: $f(x)=3x^3 - x^2$
2. Función g: $g(x) \tan(f(x))$
3. Función no nombrada: $\sin(3x) + \tan(x)$

Función exponente fraccionario: $h(x)=x^{1/5}$

Pos-Test

La sensación de ansiedad en los estudiantes, por poner en práctica de manera verbal y participativa la teoría brindada por los docentes encargados de la propuesta era

impresionante, ya que se notaba en cada uno de ellos que había comprendido la dinámica de la actividad y quería vivir una nueva experiencia haciendo uso de esta herramienta GeoGebra con sus propias manos.



Al finalizar la actividad se les pregunto a los estudiantes de manera Oral:

¿Quiénes creen que la enseñanza de las matemáticas con este tipo de herramientas puede ayudar a un mejor aprendizaje?

El resultado fue sorpresivo, ya que todos se mostraron satisfechos y confirmaron aceptar ampliamente este tipo de actividades.

Evidencia.



Estas actividades didácticas, permiten a los estudiantes desarrollar el pensamiento lógico matemático, donde a través de la interacción con objetos, que en este caso son los hardware utilizados en la propuesta y a si mismo los softwares, se logra un mejor aprendizaje como lo plantea Piaget.

Registro Fotográfico

Las fotografías son publicadas en este documento con permiso del docente titular Moisés Blandón Guardia (Matemáticas) y el rector de la institución Antonio Valencia Pineda.

Formato Permiso para publicación de fotos y/o videos.

ANEXO 3**ACREDITACIÓN DE RECEPCIÓN DE CONSENTIMIENTOS INFORMADOS DE LOS ADULTOS Y PADRES DE FAMILIA, PARA GRABACIÓN DE ELLOS MISMOS Y/O SUS HIJOS EN FOTOGRAFÍAS Y FIJACIONES AUDIOVISUALES (VIDEOS)**

(Para que el docente entregue al rector del colegio, junto con los anexos 1 y 2 que correspondan)

El presente anexo, una vez diligenciado y firmado, se debe subir a la plataforma en el momento de la inscripción, en formato PDF.

Los anexos 1 y 2 diligenciados, son para reserva del rector; solamente debe subir el presente anexo.)

Yo, Antonio Valenzuela pineda, con cédula de ciudadanía número 8188853, Rector de la Institución Educativa Rural El Totumo, ubicada en el/la municipio/ciudad Necoclí-ANT. con dirección B. Laureles CTO El Totumo, con código DANE número 20549000713 certifico que cuento con las autorizaciones firmadas por los padres de familia y que permitieron al docente Elias Gonzalez y Jader Gonzalez, con cédula de ciudadanía número 1039094189 - 8187994, grabar a los estudiantes para el video de la Experiencia Significativa con uso pedagógico de TIC "USO DE LAS TIC PARA EL APP. FUNCION LINEAR" del área de MATEMÁTICAS del grado 8-B.

Doy fe de que cuento con los documentos firmados que respaldan este certificado, y que estos me eximen de cualquier responsabilidad, así como a la Secretaría de Educación y al Ministerio de Educación Nacional, ante cualquier acción legal que se llegare a emprender.

Firma: 

Nombre: Antonio Valenzuela pineda

Cédula: 8188853

Fecha: 20/08/2019

El objetivo de las mismas es mostrar la reacción de los estudiantes a la hora de usar la herramienta GeoGebra junto con equipos tecnológicos de alta calidad.





