



**Diseño e implementación de Unidad Didáctica mediada por las Tic para el desarrollo de
Competencias Matemáticas**

Pedro Francisco Morales García

**Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Manizales, Colombia**

2017



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

**Design and implementation of Teaching Unit mediated by the Tic for the development of
Mathematical Competences**

Pedro Francisco Morales García

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Naturales y Exactas

Manizales, Colombia

2017

**Diseño e implementación de Unidad Didáctica mediada por las Tic para el desarrollo de
Competencias Matemáticas**

Pedro Francisco Morales García

Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director: Ph.D. Diego López Cardona

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Manizales, Colombia

2017

Tabla de Contenido

DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN.....	3
Abstract	4
INTRODUCCIÓN	5
PRELIMINARES.....	7
Problema	7
Pregunta de Investigación	8
Objetivo general	9
Objetivos Específicos.....	9
MARCO CONCEPTUAL.....	10
Proyecto incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas de la educación, en el año 2.002	10
¿Por qué usar las TIC en el aula de matemáticas?, Informe I Congreso de Educación Matemática de América Central y EL Caribe.....	12
Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la enseñanza de la matemática memorias viii congreso internacional didácticas de las ciencias, la habana cuba 2014.	15
El análisis comparativo entre las tendencias pedagógicas contemporáneas, tradicional y el enfoque histórico-cultural están basado en:	17

La pedagogía tradicional	19
Enfoque histórico cultural	21
Relación profesor-alumno:.....	24
Metodología	24
Evaluación.....	25
Aporte social	26
METODOLOGÍA	28
Diagnóstico de los recursos.....	30
UNIDAD DIDÁCTICA DISEÑADA.....	31
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
Conclusiones.....	48
Recomendaciones.....	49
De los estudiantes grado noveno de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva:.....	50
De docentes de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva:	50
Del docente desarrollador del proyecto:	50
Referencias bibliográficas	51

Anexo A: Pre test y pos test aplicado a los Grupos de Investigación de los grados 901 y 902 de la I. E. Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva – Huila.	54
Anexo B: Unidad didáctica diseñada.	65
TEMA No. 1: PLANO CARTESIANO.....	66
TEMA No. 2: PENDIENTE DE UNA RECTA	72
TEMA No. 3: FUNCIÓN LINEAL	76
TEMA No. 4: FUNCIÓN CUADRÁTICA	81
TEMA No. 5: FUNCIÓN CÚBICA.....	85
Anexo C. Respuestas al pre test y post test que se aplicó a los grupos de investigación.....	88
Anexo D: Link de descargas de los simuladores	90
Anexo E: Evidencias Fotográficas	91

Lista de Figuras

Tabla 1 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 1 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	33
Tabla 2 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 2 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	34
Tabla 3 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 1 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	34
Tabla 4 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 4 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	35
Tabla 5 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 5 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	36
Tabla 6 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 6 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	36
Tabla 7 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 7 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	37
Tabla 8 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 1 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	37
Tabla 9 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 9 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	38
Tabla 10 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 10 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	38
Tabla 11 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 11 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	39

Tabla 12 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 12 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	39
Tabla 13 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 13 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	40
Tabla 14 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 14 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	40
Tabla 15 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 15 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	41
Tabla 16 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 16 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	41
Tabla 17 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 17 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	42
Tabla 18 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 18 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	42
Tabla 19 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 19 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	43
Tabla 20 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 1 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	43
Tabla 21 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 21 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	44
Tabla 22 Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 1 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	44

Tabla 23	Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 23 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	45
Tabla 24	Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 24 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	45
Tabla 25	Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 25 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.	46
Tabla 26	46

DEDICATORIA

A Dios por darme la oportunidad de culminar este logro con inteligencia, con valiosos conocimientos adquiridos, los cuales tengo la oportunidad de compartir con mis alumnos en mis deberes pedagógicos.

A mi esposa Mineyi, padres y hermanos por su apoyo incondicional en mis estudios y trabajo, quienes con el día a día me demuestran lo apreciable de la vida y su apoyo incondicional en mis deberes como esposo, hijo, hermano y profesor.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de Colombia, cuerpo docente y administrativo, por permitirme adquirir nuevos conocimientos para la vida profesional y personal, gracias sinceras por su dedicación y apoyo en esta etapa de nuestras vidas.

El mejor acto de agradecimiento es aplicar este aprendizaje en el ejercicio de nuestras labores, antes estos homenajes, les presento la presente investigación y espero sea aplicada en nuestros saberes profesionales y para aquellos que tomen la presente como apoyo en sus trabajos y proceso de aprendizaje mis mejores éxitos.

RESUMEN

En el presente documento se encontrará el diseño de una unidad didáctica, que sirve como guía para la enseñanza y aprendizaje de la función lineal, cuadrática y cúbica, que de acuerdo a los Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas, corresponden al PENSAMIENTO VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALÍTICOS, de los grados noveno de Educación Básica Secundaria (E.B.S), décimo y once de la Educación Media (E.M).

La presente unidad se encuentra desarrollada bajo un ambiente basado en el uso de las TIC, con el apoyo del software libre GEOGEBRA, en los grados 901 – grupo control- y 902 – grupo experimental- de la I. E. Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva, en donde se pudieron obtener mejores resultados en este último grupo, toda vez que la implantación de ayudas tecnológicas los estudiantes pudieron afianzar sus conocimientos en funciones lineal, cuadrática y cúbicas.

PALABRAS CLAVES: Geogebra, función lineal, funciones polinómicas, aplicación de funciones.

Abstract

In this document you will find the design of a teaching unit that serves as a guide for the teaching and learning of linear, quadratic and cubic functions, which according to basic competencies in mathematics standards correspond to the variational thought, algebraic and analytical systems in ninth, tenth and eleventh graders of secondary education.

The present unit is developed under an environment based on the use of ICT, with the support of the free software called GEOGEBRA, in the grade 901 which is known as the control group and 902 as the experimental group of the Humberto Tafur Charry School in the city of Neiva Huila in which the results were better in the experimental group due to the implementation of technological support in which students could consolidate their knowledge in linear, quadratic and cubic functions.

Previous results were accomplished by the use of virtual tools.

KEYWORDS: Geogebra, linear function, polynomial function, function applications.

INTRODUCCIÓN

La meta propuesta por el gobierno Nacional, relativa al año 2025, es aquella denominada Colombia la más educada (Departamento Nacional de Planeación, S.f, p. 3) conviene a traer un sin número de cambios en pro de mejorar los estamentos pedagógicos en las instituciones educativas tanto públicas como privadas, cambios que se logran con la entrega de KIT a las instituciones educativas, donde los estudiantes son los principales benefactores de estos proyectos.

Por lo anterior, es meritorio destacar, que con la utilización del software libre geogebra, y con la ayuda brindada por el gobierno, a través de los Ministerios de Educación y de las TIC, esto es con la entrega de computadores portátiles – tablets, se logra incentivar día a día a esta población, que por la circunstancia socioeconómica del país han sido los más afectados. Ante este desarrollo pedagógico se ha podido identificar distintos factores en los estudiantes de noveno grado de la I. E. Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva, (Educación en Colombia, 2016) ubicados en la comuna 10 de Neiva, comunidad con altos volúmenes de delincuencia, consumo de sustancias psicoactivas entre otras que sin ser menores afectan la dignidad de los habitantes de estos sectores, caracterizados en los siguientes: se ha podido sentir con gran impacto en algunos estudiantes que por primera vez utilizan estos dispositivos, los cuales ayudan en gran medida a la mejora en la educación, se mejoran índices de conocimiento, nivel cultural, entre otros.

Los computadores y tablets, brindados por el gobierno, ante lo cual (MINTIC, 2016) “Es el Programa del Gobierno Nacional de mayor impacto social que genera equidad a través de las

Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, fomentando la calidad de la educación bajo un modelo sostenible”, han sido de gran ayuda por cuanto su sistema operativo soporta el software libre geogebra, y por lo tanto se puede beneficiar en cada una de las tareas programadas para el presente proyecto, dejando en gran medida resultados satisfactorios en este trabajo de grado.

Se elaboró una unidad didáctica del tema de noveno grado; función lineal, cuadrática y cúbica, con el apoyo de las TIC y del software libre geogebra, comenzando con los temas plano cartesiano y pendiente de una recta con los objetivos de afianzar estos conceptos y que el estudiante pueda manipular el software geogebra de manera más sencilla.

PRELIMINARES

Problema

La asignatura de matemáticas se destaca de las otras, por su papel fundamental en el desarrollo del pensamiento lógico que contribuye en gran medida a la formación de la estructura mental del estudiante. Pero en el proceso de la enseñanza se presentan problemas en la comprensión del conocimiento ya sea por desinterés de los educandos y/o por falta de motivación hacia las matemáticas. Esta dificultad se puede dar por falta de aplicación de estrategias didácticas que conlleve al estudiante a la interacción de temas de su interés con la asignatura. Es ahí donde la tecnología aporta al abordaje del problema planteado, es decir, que brinda una interacción dinámica entre la ciencia y la matemática mediado por el docente.

Estas tecnologías y sus potencialidades están cambiando las metodologías tradicionales utilizadas en la enseñanza de las matemáticas que se caracterizan por presentar gran dificultad en la asimilación y manejo de conceptos, esto puede ser debido a que el docente es el centro y transmisor del saber y los estudiantes son los receptores pasivos que pocas veces expresan sus inquietudes. A diferencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, también conocidas como TIC, donde los estudiantes son protagonistas y permiten la posibilidad de nuevos escenarios de conocimiento y aprendizaje, mediante los recursos tecnológicos que ofrecen de las instituciones educativas.

En concordancia con lo anterior, las TIC se pueden utilizar como dispositivos didácticos para despertar el interés y motivación de los educandos en el aprendizaje de las matemáticas. El uso

de las TIC ha generado en el ambiente estudiantil un efecto positivo, por el abanico de posibilidades que ofrecen al quehacer docente, es decir, permite nuevas estrategias didácticas, para el desarrollo del plan de estudios. De ahí la importancia de trabajar las competencias específicas del área de matemáticas establecidas por el Ministerio de Educación (1998), entre las cuales se tienen plantear y resolver problemas, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico, operaciones, pensar, razonar y utilizar herramientas TIC en los estudiantes de los niveles de educación, lo que permite aprender a conocer y aprender a hacer, pero que además están asociadas con el desarrollo de destrezas y habilidades para que los seres humanos sean capaces de hacer frente a diversas situaciones y problemas, intrínsecas al desarrollo del pensamiento lógico matemático; por esto se considera importante recrear buenos ambientes de enseñanza – aprendizaje orientados a la participación, realización y elaboración de una tarea común, la potenciación de aprendizajes significativos, intercambio de información, toma de decisiones y puesta en práctica de lo aprendido.

Pregunta de Investigación

Por tal razón se utiliza la tecnología como componente esencial de esta propuesta de investigación que pretende propiciar las condiciones de enseñanza-aprendizaje de una unidad didáctica en la asignatura de matemáticas que a la vez favorezca el desarrollo de las competencias específicas del área, es así que se plantea el siguiente interrogante:

¿De qué manera el diseño e implementación de una unidad didáctica mediadas por las TIC, genera en el estudiante motivación y desarrollo de competencias en el área de matemáticas?

Objetivo general

Diseñar e implementar una unidad didáctica mediante el uso de las TIC del tema funciones polinómicas (lineal, cuadrática y cúbica) de la forma $y = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$ para el grado noveno, en la Institución Educativa Humberto Tafur Charry de la Ciudad de Neiva, Huila

Objetivos Específicos

Construir una unidad didáctica a partir del tema funciones polinómicas (lineal, cuadrática y cúbica) de la forma $y = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$ para el grado noveno, en la Institución Educativa Humberto Tafur Charry

Modelar situaciones sobre funciones polinómicas utilizando como herramienta didáctica el software libre Geogebra.

Desarrollar competencias específicas en matemáticas, tales como: Plantear y resolver problemas, utilizar el lenguaje simbólico, formal y técnico, operaciones, pensar, razonar y utilizar herramientas TIC en los estudiantes de grado noveno mediante el uso de Geogebra.

Realizar un *pretest* y *postest* para determinar el impacto en los estudiantes del grado noveno la implementación y ejecución de la unidad didáctica.

MARCO CONCEPTUAL

Proyecto incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas de la educación, en el año 2.002

La matemática es un campo del conocimiento en el cual el reto de dirigir el aprendizaje hacia la búsqueda de estructuras cognitivas preparadas para la indagación genuina es fundamental. Para ello ha resultado de la mayor importancia la mediación de las nuevas tecnologías. La tecnología informática ha empezado a revolucionar el conocimiento matemático abriendo nuevos caminos a la investigación matemática (Nacional, 2002)".

Su impacto alcanza también a la educación matemática. No puede dejarse de lado que ese impacto se refleja a nivel epistemológico. En efecto, las posibilidades de manipulación sobre el espacio de representación de un computador o de una calculadora con capacidades de graficación, induce una reificación de los objetos matemáticos que se estudian en las instituciones educativas. Hay evidencias de que esta reificación genera desarrollos cognitivos nada desdeñables en los procesos de aprendizaje escolar.

Consciente de la necesidad de estudiar el fenómeno para comprenderlo, de hacer propuestas en pro de la calidad de la enseñanza de las matemáticas y de generar estrategias didácticas para incorporar los recursos que la tecnología pone al alcance de las instituciones educativas, la dirección de Calidad de la Educación Preescolar, Básica y Media del Ministerio de Educación Nacional, inició en marzo de 2000, el desarrollo de la Fase Piloto Proyecto Incorporación de

Nuevas Tecnologías al Currículo de Matemáticas de la Educación Media de Colombia en 60 instituciones educativas de 17 departamentos y 3 distritos capitales de Colombia. El proyecto está dirigido por educadores matemáticos del Ministerio de Educación, asesorado por el doctor Luis Moreno Armella investigador del CINVESTAV (Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados) de México y coordinado en cada departamento o distrito capital por educadores matemáticos de Facultades de Educación o Facultades de Ciencias de 17 universidades públicas y una universidad privada y por profesionales de algunas Secretarías de Educación.

Una componente fundamental del proyecto es la formación de docentes, a través de la cual se esperan cambios en las prácticas educativas usuales que permitan modificar sustancialmente el currículo. Desde su inicio, ha habido una preocupación permanente por construir un marco teórico que proporcione a los docentes elementos conceptuales útiles en su proceso de formación y que suscite la reflexión sobre el papel de la tecnología como agente fundamental para tener una nueva visión del conocimiento y de la actividad matemática en la escuela. Asumir el reto de incorporar la tecnología en el aula, conduce a los docentes a profundizar en sus conocimientos matemáticos y a cuestionar su práctica educativa.

Para atender estos propósitos, el Ministerio de Educación inició la implementación de un programa de desarrollo de docentes a través de cursos intensivos y graduales de formación, actividades regulares de seguimiento y acompañamiento y apoyo permanente vía Internet, que los han involucrado activamente en su aprendizaje. Además, la conformación de grupos de estudios a nivel regional y local, en los que el trabajo conjunto de profesores universitarios y

profesores de colegio, ha contribuido a instaurar hábitos de reflexión permanente sobre el quehacer en el aula y a impulsar la fundamentación teórica y la validación práctica.

Otra componente que este proyecto considera vital para la implementación de la tecnología en el aula, es la producción de materiales de apoyo basados en el uso de la tecnología, en este caso en la integración de las calculadoras gráficas y algebraicas, en los diferentes aspectos del currículo, cuya recopilación nos ha permitido la elaboración de este documento.

Se espera contribuir al desarrollo de la Educación Matemática en Colombia aportando elementos para la reflexión y la discusión sobre el mejoramiento de la práctica educativa en matemáticas y la incorporación de la tecnología informática al currículo. Este documento será muy importante para la formación de profesores de matemáticas que quieran introducir la tecnología informática en sus clases y para difundir y afianzar la experiencia en todas las regiones del país (Nacional, 2002)

¿Por qué usar las TIC en el aula de matemáticas?, Informe I Congreso de Educación Matemática de América Central y EL Caribe

¿Por qué usar las TIC en el aula de matemáticas? Las Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas a la educación son potentes herramientas que permiten afianzar conceptos, definiciones, algoritmos y procedimientos entre otros, de las diversas áreas del conocimiento, de tal manera que los estudiantes de las nuevas generaciones se acercan a éstas con mayor confianza y seguridad; pues los procesos de aprendizaje a partir de herramientas que

son “*fácilmente*” manipulables, provocan un rompimiento de los temores que tienen los educandos cuando acceden a diversas informaciones, más aún en disciplinas que son consideradas “*difíciles*” durante la etapa escolar. Particularmente, el aprendizaje de las matemáticas es considerado complejo a partir de ciertos niveles educativos, debido a sus conceptos, algoritmos, aplicaciones y otros elementos como el lenguaje mismo. La enseñanza de esta disciplina se ha venido dinamizando durante los últimos años con el uso de diferentes elementos didácticos, de tal manera que los docentes se han actualizado con el propósito de enseñar unas matemáticas más “frescas y agradables” en unos ambientes más enriquecedores y significativos. Es así como entra en juego el uso de programas computacionales en la enseñanza de las matemáticas, que, acompañados de unidades didácticas diseñadas en contextos significativos y con buenos instrumentos evaluativos, proveen a los estudiantes de las herramientas fundamentales y necesarias para afrontar los nuevos retos que propone un mundo globalizado y que da pasos agigantados a nivel tecnológico. Pero no sólo los programas computacionales y especializados en la disciplina son la única herramienta que puede usar el docente en la enseñanza de las matemáticas, existen además otras herramientas como software básico (office), páginas interactivas, calculadoras, páginas de internet de consulta, webpage institucional, etc., que puede ayudar al docente y a los educandos a acercarse a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Así mismo, es importante que las instituciones se actualicen en cuánto a sus elementos tecnológicos, computadores, tablets, tableros inteligentes, equipos audiovisuales, etc., y de la misma manera con los programas requeridos. El software gratuito es de gran utilidad y sus aplicaciones y dinamismo, permiten realizar muy buenas actividades con los estudiantes. En Colombia, desde hace algunos años (no más de 2 décadas) el gobierno (sector oficial de la educación) y las instituciones privadas se han estado preocupando por el desarrollo

tecnológico y científico del país. En concordancia, se ha promulgado la ley de TIC del 2009¹ y se han generado políticas nacionales que han influido directamente en las metodologías de enseñanza en las instituciones de educación media y superior. Es así como el Colegio Calasanz Bogotá, a partir de sus directrices, invita a los diferentes departamentos a incluir el uso de Tecnologías de información y comunicación, para la enseñanza- aprendizaje. El departamento de matemáticas en su plan de mejora para el año 2012, decidió que cada docente debía capacitarse en el manejo de TIC en el aula y posteriormente escribir actividades que se puedan compartir con otros docentes, sobre la enseñanza de algunos temas (suma en la educación inicial, multiplicación de naturales, propiedades de los paralelogramos, triángulos semejantes, transformaciones de funciones, funciones trigonométricas, derivadas, etc.) para grados de primaria y bachillerato. La iniciativa surge por la preocupación que tiene el departamento acerca de la innovación en el aula, las nuevas metodologías de enseñanza, la evaluación y, sobre todo, teniendo en cuenta que los ámbitos virtuales en los cuales se desenvuelven los estudiantes de las nuevas generaciones son el pan de cada día. Los registros de dichas actividades se han compilado en una cartilla docente, la cual se ha llamado (Martínez, Cartilla TIC para la enseñanza de las matemáticas, 2013), y que su finalidad es servir de apoyo, para que cada docente adapte e incorpore las actividades que considere convenientes, de tal manera que con ellas pueda dinamizar las metodologías, que en la normalidad de la escuela son de carácter tradicional. Esta cartilla es una propuesta inicial para la incorporación de algunos programas computacionales en la enseñanza de las matemáticas, que facilite a los docentes del Colegio Calasanz Bogotá la exploración de ellos, la ejecución de las actividades propuestas y el diseño

¹ Ley 1341 de 2009: POR LA CUAL SE DEFINEN PRINCIPIOS Y CONCEPTOS SOBRE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y LA ORGANIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES - TIC-, SE CREA LA AGENCIA NACIONAL DE ESPECTRO Y SE DICTAN OTRAS

de nuevas actividades que se han de compilar en un futuro, con el fin de ofrecer a los estudiantes de la institución, nuevas herramientas de aprendizaje. Los programas que se usaron para el diseño de las actividades fueron: Power Point, JClic, Geogebra, Regla y Compás y Cabri Geometre II Plus (1 Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe).

Las tecnologías de la información y las comunicaciones en la enseñanza de la matemática memorias viii congreso internacional didácticas de las ciencias, la habana cuba 2014.

La integración de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) en la educación implica nuevas concepciones del proceso de enseñanza-aprendizaje. El énfasis se traslada desde la enseñanza hacia el aprendizaje estableciéndose nuevos roles y responsabilidades para los estudiantes, profesores y grupo. El estudiante se transforma en un participante activo y constructor de su propio aprendizaje y el profesor asume el rol de guía y facilitador de este proceso, lo cual varía su forma de interactuar con sus alumnos, la forma de planificar y de diseñar el ambiente de aprendizaje. Debe manejar un amplio rango de herramientas de información y comunicación actualmente disponibles y que pueden aumentar en el futuro, establecer interacciones profesionales con otros profesores y especialistas del contenido dentro de su comunidad y también foráneos. Se cuenta con resultados de investigaciones y experiencias en el orden didáctico-metodológico que se han llevado a cabo en diferentes áreas con el uso de la computadora para el aprendizaje en cualquiera de sus manifestaciones desde la creación de software educativo, el empleo de aplicaciones informáticas para el aprendizaje de diferentes asignaturas y cursos hasta la creación de ambientes de

aprendizaje virtuales muy empleados en la educación a distancia en la educación superior y de adultos.

El trabajo docente convencional organizado, basado en un enfoque academicista centrado en los contenidos, debe ser reorientado al desarrollo de competencias profesionales que permitan lograr un "saber hacer fundamentado" en contextos y situaciones de su campo profesional y, en las capacidades de autoaprendizaje y desarrollo profesional que le permitan desempeñarse exitosamente en un mundo laboral competitivo, cambiante e impredecible y que privilegia fuertemente los equipos de trabajo. La actualización de la docencia universitaria significa pasar de la transmisión de conocimientos de contenidos de tipo académico hacia un énfasis en la enseñanza de procesos, estrategias, habilidades y disposiciones con el conocimiento disciplinario y cultural para la construcción por parte de los alumnos de nuevas competencias y capacidades para aprender y seguir aprendiendo en forma permanente, pensar en forma competente, resolver problemas y tomar buenas decisiones. El desarrollo de aplicaciones informáticas y software educativo para el diseño didáctico de actividades docentes está bastante extendido en la educación en ciencias y en especial la utilización de los mismos en las clases de Matemática, donde se aspira fomentar el aprendizaje por descubrimiento, con un alto grado de significatividad. El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática debe tener en cuenta que es necesario poner al alumno en condiciones que favorezcan su integración social. Esto nos lleva a considerar las características de la sociedad actual y en particular la que se refiere a los avances tecnológicos, que se suceden a tal ritmo que es difícil prever cuáles van a ser los conocimientos necesarios para el hombre del mañana. En esta adaptación a los cambios sociales es esencial el uso de las TIC. El presente trabajo tiene como objetivo profundizar desde el plano

didáctico el uso de diferentes aplicaciones informáticas y software educativos para la educación matemática en la educación cubana (VII Congreso Internacional Didácticas de las ciencias, 2014).

Pedagogía tradicional y enfoque histórico-cultural.

Análisis comparativo

El análisis comparativo entre las tendencias pedagógicas contemporáneas, tradicional y el enfoque histórico-cultural están basado en:

La relación profesor-alumno.

La metodología empleada.

La evaluación del aprendizaje.

La repercusión social de ambas tendencias.

Las ideas pedagógicas se hacen manifiestas con la diferenciación social, ya que resulta una consecuencia del devenir histórico de la humanidad. Con la aparición de la sociedad dividida en clases, surge la necesidad de separar la formación intelectual del adiestramiento en tareas que requieren del esfuerzo físico del hombre.

La enseñanza de los conocimientos existentes en esta etapa del desarrollo social constituye un privilegio de las clases selectas y dominantes, mientras que, a las clases explotadas, les corresponde realizar las tareas más difíciles.

En el período Renacentista, la pedagogía alcanza el cuerpo teórico necesario para ser considerado como una disciplina independiente, debido al desarrollo científico-técnico alcanzado. La burguesía, que surge como producto del desarrollo social en esa etapa como clase

progresista, concede un gran valor a los avances científicos y tecnologías logradas, y trata de afianzarlos, preparando a diferentes capas populares para su participación en la producción, en correspondencia con sus intereses como clase dominante. Es entonces, que la Pedagogía sienta las bases y fundamentos teóricos, atendiendo a las demandas de la enseñanza, para lograr así el desarrollo que se requiere en la educación.

Es necesario destacar el papel que representó J. Amos Comenius (1670) (Peña, 2012) en materia de Pedagogía, por sus aportes basados en ideas avanzadas sobre los fundamentos de la enseñanza en general, entre los cuales podemos mencionar:

- La estructura del proceso docente en la escuela.
- Los principios que deben regir el proceso de enseñanza.
- Los períodos que deben abarcar acorde con las edades de los educandos.
- La vinculación de la teoría con la práctica.

La pedagogía eclesiástica de los jesuitas, surgida en los siglos XVI y XVII, posteriormente fue desarrollada en el siglo XIX. Esta ejerció una gran influencia en el surgimiento de la pedagogía tradicional, basada en la disciplina, rigidez, el orden que exigía a un maestro con una gran preparación, y cuyos objetivos fundamentales eran preparar a un hombre disciplinado al servicio de la sociedad de esa época. Se caracterizaba además por una enseñanza formal, básicamente gramatical, literaria, a la cual se le introducen otras disciplinas de modo auxiliar con carácter humanista. Este método se extendió también al resto de la enseñanza religiosa; constituyó un método exitoso en ese momento histórico y social. (J F. , Rev. Cubana. Educ. Sup 2001).

Como vemos, la práctica escolar, cuyo papel fundamental es concretar las condiciones que aseguren la realización del trabajo docente, tiene tras de sí condicionantes socio-políticas que configuran y diferencian las concepciones del hombre y la sociedad, y de hecho, el papel de la

escuela, el aprendizaje, y las relaciones profesor-alumno, así como las técnicas pedagógicas a emplear. De forma general, las tendencias pedagógicas no son aplicadas de forma pura, por lo que resulta difícil establecer una clasificación de estas mismas que excluya una tendencia de otra.

La pedagogía tradicional

En el siglo XIX, a partir del desarrollo alcanzado por la práctica pedagógica y el liberalismo, esta tendencia pedagógica fue considerada un enfoque pedagógico como tal. Una de sus características o aporte fundamental es el que concede a la “escuela” un valor de ser reconocida como la “institución”, cuyo encargo social es el de educar a todas las capas sociales, es la primera institución del estado nacionalista para poder llevar a cabo la política de la orientación social

Otro de sus méritos es el de considerar la asistencia masiva a la escuela, mantener además en su enseñanza la característica del pensamiento pedagógico anterior, y se fundamenta más en la práctica pedagógica que en la elaboración de los principios que la sustenta.

La forma más común de organización de las actividades de estudios individuales y frontal, donde no hay colaboración para el éxito de los demás. Sostiene que la función de la escuela es preparar al alumno para el desempeño de papeles sociales, acorde con aptitudes individuales, adaptándose a los valores y normas vigentes de una sociedad dividida en clases mediante el desarrollo de una cultura individual. Aunque establece que todos tienen iguales oportunidades, esconde las diferencias de clases de una forma solapada, ya que no todos tienen iguales condiciones económicas y sociales.

Este tipo de tendencia representó históricamente el inicio de las tendencias pedagógicas denominadas liberadoras. Se ejerce un control de arriba hacia abajo, de la institución al profesor, y de este al alumno. Las decisiones se toman en la cúspide. Lo fundamental es el intelecto, no la persona. Mediante esta tendencia se proporciona una cultura general, en la que cada alumno llega por su propio esfuerzo a su plena realización como persona. El compromiso de la escuela es con la cultura, los problemas sociales pertenecen a la sociedad.

El camino cultural en dirección al saber es el mismo para todos los alumnos, siempre que se esfuercen; así los menos capaces deben luchar para superar sus dificultades y alcanzar su lugar junto a los más capaces.

Relación docente-alumno: predomina la autoridad del docente, que es el centro del proceso de enseñanza, es el agente principal de transmisión de conocimientos de forma acabada hacia los alumnos, es el que piensa. El profesor tiene un papel autoritario, coercitivo, sus principios educativos son bastante inflexibles, impositivos, que deben ser respetados por el alumno.

El docente debe dar todo el conocimiento en la enseñanza, distante del alumno, por lo que existe poco espacio para este, el cual tiene un papel pasivo, receptivo de los conocimientos, con poca independencia cognoscitiva; se anula toda comunicación entre los alumnos durante la clase, siendo el silencio el medio más eficaz para asegurar la atención en el aula. Existe la desconfianza entre los alumnos y el profesor.

Los estudiantes no participan en la elaboración de objetivos, programas o sistemas de trabajo, los cuales les son impuestos; no participan en la elección de los docentes.

Métodos: se basan en la exposición verbal de la materia y/o la demostración. Los objetivos se elaboran de forma descriptiva, designados a la tarea del profesor, no a las acciones o habilidades a desarrollar por los alumnos. Se exige la memorización de los conocimientos narrados por el

profesor, ajenos a las experiencias vivenciales de los estudiantes. El énfasis es puesto en los ejercicios, en la repetición de conceptos expuestos o fórmulas, apunta a disciplinar la mente y formar hábitos.

El conocimiento se selecciona de modo empírico, por lo que hay un desarrollo del pensamiento teórico del estudiante.

Evaluación de aprendizaje: la evaluación tiene un carácter reproductivo, apunta a los resultados dados por verificaciones a corto plazo (evaluaciones orales), o de plazo más largo (pruebas escritas, o tareas para el hogar). El refuerzo de aprendizaje es en general negativo (en forma de castigos, notas bajas, llamado a los padres). Algunas veces se presenta positivo (por ejemplo: emulación en las calificaciones).

Repercusión social: con ella surge la escuela como institución de formación del hombre al servicio de la sociedad. Esta pedagogía ha trascendido a través de la historia; está viva en muchas de las instituciones educativa de los países en desarrollo.

Enfoque histórico cultural

Fue creado por Vigostky y sus seguidores. L. S. Vigostky nace en 1896 y vive hasta 1934, solo por un corto período de 38 años; sin embargo, este enfoque se considera uno de los programas de desarrollo de la psicología más sólidos y con mayores perspectivas.

Ante la “crisis de la psicología”, Vigostky se da a la tarea de crear una psicología nueva, científica, dialéctica, capaz de explicar las creaciones de la cultura, para así hacer un intento de comprender la historia de manera materialista, partiendo del postulado de que la base del

desarrollo “espiritual”, se encuentra en la actividad práctica material de las personas y su comunicación verbal.

Su mérito fundamental consistió en desarrollar una concepción teórico-metodológica de naturaleza psicológica, sobre la base de los aportes fundamentales del materialismo dialéctico e histórico, que va más allá de los intentos mecanicistas de extrapolar mecánicamente esta concepción a la comprensión del psiquismo humano (J P. , 1985).

“La aplicación directa del materialismo dialéctico a los problemas de las ciencias naturales, y en particular al grupo de ciencias biológicas o a la psicología es imposible, como imposible es aplicarlo a la historia o a la sociología. Es necesario buscar en el marxismo una teoría que ayude a conocer la psiquis y al método de su construcción”. Sus tesis del desarrollo histórico-cultural de los procesos psíquicos superiores, tienen sus orígenes en la lucha contra las concepciones biologicistas, reducido a la evolución biológica, y la línea histórica falsa, que establece el desarrollo de la cultura como un proceso condicionado desde el interior, independiente de la historia real de la sociedad.

La idea esencial de su obra, establece que la determinación de los procesos psíquicos debe basarse en el carácter histórico-social de la naturaleza humana; no es la naturaleza, sino la sociedad quien debe ser considerada como factor determinante de la conducta del hombre. En esto se basa el desarrollo cultural del niño; las funciones psíquicas superiores se han ido constituyendo en el propio mecanismo que se encuentra en la base de las funciones psíquicas superiores, constituyen relaciones interiorizadas de orden social”. (L.S. Vigotsky, 1987) (SCIELO, 2005).

Este mecanismo se refiere concretamente a la actividad material, práctica de las personas y a su comunicación; actividad entendida como mediación, como sistema de transformaciones del medio con ayuda de herramientas. Se refiere por lo tanto al vínculo inseparable entre actividad y comunicación, como categoría psicológica, que solo en su unidad permite explicar el desarrollo humano (carácter mediatizado por la actividad psíquica del hombre).

Como eslabones mediatizadores se encuentran fenómenos especiales surgidos sobre la base del trabajo, el idioma, los signos numéricos, o sea, fenómenos de la cultura humana. A su vez, los signos surgidos de la cultura humana, constituyen nuevos nexos constituidos en el curso de la integración humana. Por lo tanto, un signo es un estímulo creado artificialmente por el hombre, por medio del cual puede dominar la conducta propia o ajena.

De tal manera, este signo tiene un carácter social, y su función es instrumental. Vigotsky, en su tesis acerca de la mediatización social de los procesos psíquicos, plantea que existe una transición del plano interpsicológico al plano intrapsicológico (LS, 1997). En esencia, significa que los procesos psíquicos inicialmente se dan en el marco de las relaciones sociales entre las personas, y solo después forman parte de su actividad interna, mediatizando el tránsito hacia las funciones psíquicas superiores; por lo tanto, cualquier función en el desarrollo cultural del niño, aparece 2 veces en escena, en 2 planos: primero, como algo social; después dentro del niño como una categoría intra-síquica.

Relación profesor-alumno:

La influencia de la sociedad sobre el individuo no opera de manera directa, sino a través de determinados agentes mediadores portadores de dicha influencia.

Ejemplo de ellos son los “espacios grupales”, a los que se incorpora el individuo y la sociedad, lo que permite acercarse al mecanismo de enlace; es en el grupo donde se crea la trama concreta de las relaciones sociales a través de procesos comunicativos e interactivos de determinada actividad social. Recae sobre la configuración en el grupo de un esquema propio, que, como importante característica psicológica de este, se va convirtiendo en mecanismo psicológico regulador de su funcionamiento y expresión de su desarrollo.

Es mediante la actividad conjunta entre estudiantes y profesores, y entre los propios estudiantes, que se desarrolla una adecuada comunicación pedagógica y clima afectivo, uniendo lo cognitivo con lo afectivo, respetando la individualidad, desarrollando conocimientos, habilidades, intereses, cualidades de la personalidad, afecto y formas de comportamientos deseados. Por lo tanto, el estudiante es considerado como objeto y sujeto de su aprendizaje, ocurre una participación activa y responsable de su propio proceso de formación.

Metodología

Se requiere de una gran preparación para guiar y organizar el trabajo grupal, para que se generen acciones basadas en objetivos que reflejen hasta dónde se quiere llegar, concretar actividades y situaciones de forma flexible; los programas deben ser cambiables, que respondan a las necesidades sociales de los perfiles que se quieren lograr en esos profesionales, acorde con su contexto histórico social; definir los contenidos con carácter político, sistémico, de lo general

a lo particular, no transmitir conocimientos en su totalidad, abiertos, pero que aborden la esencia de los fenómenos y procesos estudiados.

Trabajar en la zona de desarrollo próximo, según este autor, produce una diferencia entre lo que el niño es capaz de realizar por sí solo y lo que puede efectuar con la ayuda de los adultos o de otros individuos, o sea, el primero se refiere al nivel evolutivo del niño alcanzado como producto de los conocimientos adquiridos, y el segundo, a las funciones que se encuentran en proceso de maduración.

Por lo tanto, la zona de desarrollo próximo es la distancia comprendida entre el nivel real de desarrollo alcanzado determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial. Este concepto constituye un instrumento valioso para psicólogos y educadores, ya que permite conocer el estado actual de desarrollo del niño y sus potencialidades.

La organización del proceso de enseñanza debe de estar dirigido a la orientación, ejecución y control del proceso docente, teniendo en cuenta que se debe proyectar hacia la zona de desarrollo próximo para que genere desarrollo de los conocimientos.

Evaluación

El control del proceso de enseñanza-aprendizaje será llevado a cabo fundamentalmente por el profesor, con un doble rol (Protagonismo Docente en el Cambio Educativo, 2005):

Evaluar cómo va el proceso.

Tomar las medidas necesarias para enfrentar las dificultades que se presenten.

Aporte social

Lo fundamental de este enfoque, es que constituye un método psicológico con el cual se trabajan los enfoques pedagógicos. El enfoque teórico metodológico desarrollado por el autor y sus seguidores nos muestra, por lo tanto, un modelo de carácter dialéctico en la construcción del conocimiento, a partir de las relaciones dialécticas que se establecen entre pares contradictorios:

Interpsicológicos-intrapsicológicos.

Interno-externo.

Personalidad-entorno social.

Evolución-involución.

La categoría desarrollo, como eje central de su enfoque histórico y la exigencia del método dialéctico, nos sitúa en una posición diferente en la comprensión y reinterpretación del fenómeno grupal, a partir del estudio de la dinámica de su desarrollo en el proceso enseñanza-aprendizaje.

La relación con el otro permite redimensionar al grupo en un plano interpsicológico.- La zona de desarrollo próximo sintetiza el fundamento esencial, para que el grupo se constituya como:

Agente social.

Recurso cultural.

Sujeto de la actividad.

Permite propiciar el cambio, mover procesos internos en las vías de maduración del desarrollo del conocimiento. Según el análisis comparativo que se muestra en este trabajo se puede concluir que:

La pedagogía tradicional desempeñó un papel importante en el siglo XIX al reconocer a la escuela como una institución capaz de formar al individuo que requería la época, por el surgimiento del capitalismo y los avances científico-técnicos alcanzados en esa etapa.

En la etapa actual, el momento histórico en que vivimos de convulsos cambios económicos, políticos y sociales, exige un mayor vínculo entre las instituciones educacionales y su entorno social.

Es necesaria la búsqueda de estrategias más globalizadas e integrales en la selección de los contenidos a enseñar. Es una condición insoslayable hacer más activo el proceso de aprendizaje, donde el alumno desempeñe un papel central, darle participación en la construcción y reconstrucción del propio proceso; o sea, que se convierta de objeto en sujeto del aprendizaje.

El logro de la personalidad del estudiante y del grupo resulta de gran importancia, mediante la enseñanza de una formación integral. Resulta imprescindible el vínculo estrecho entre los aspectos afectivos con los cognoscitivos de forma simultánea y cotidiana. El egresado debe ser un hombre capaz de enfrentarse a nuevas situaciones profesionales y transformarlas mediante el trabajo en grupo con su equipo de salud.

METODOLOGÍA

Para el desarrollo del presente se requerirá la ayuda de las TIC, con el propósito de afianzar aún más cada una de las etapas pedagógicas en las aulas de clase, en nuestro caso con estudiantes de nivel noveno bachillerato. Es por esta razón que se requerirá las ayudas ofrecidas por el gobierno nacional, para lo cual se pretende desarrollar objetivos que se enmarcan en el desarrollo e implementación en las aulas escolares del software geogebra (Geogebra, s.f.), de modo que garantice los presupuestos enmarcados por el gobierno nacional y se puedan enaltecer los pilares de *Colombia la más educada*, (Departamento Nacional de Planeación, S.f).

Es así que siguiendo con las teorías pedagógicas de Vigotsky se puede llevar hacia un enfoque pedagógico, con el cual se conlleva a tener buenos resultados con el uso de esta herramienta, sobre todo con el interés que demuestran los estudiantes con este proceso, durante el cual al estudiante se debe guiar, acompañarlo durante el proceso de aprendizaje, hasta alcanzar los objetivos de este trabajo de investigación.

En el transcurso de este, como bien se indicó se trabajará con estudiantes de los grados 901 y 902 de la I. E. Humberto Tafur Charry, durante el cual se tomará al grado 901, denominándole grupo control, el cual se le trabajará con la metodología tradicional y el grupo 902, denominándole grupo experimental el cual se le aplicará la unidad compuesta por guías del presente trabajo, a los dos grupos se le aplicará una prueba inicial al cual llamaremos pre test y una prueba al final proyecto llamada post test, para poder obtener resultados cuantificables con los cuales podamos medir el nivel de afianzamiento de cada uno de los grupos y de esta manera realizar comparaciones entre un grupo y el otro.

Dentro de la unidad se realizará dos guías adicionales al inicio de manejo de plano cartesiano y pendiente de una recta para poder realizar un mejor afianzamiento de conceptos previos e interactuar de una manera más sencilla con el software libre geogebra.

El pre test y post test que nos permitirá medir resultados cuantificables, son tomados de preguntas de las pruebas saber noveno liberadas por el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior ICFES, de los años 2012, 2013, 2014 y 2015, y de libros de la editorial de Santillana, caminos del saber noveno (edición del estudiante y del docente), editorial que hoy en día está haciendo grandes avances en el sector educativo en cada una de las áreas de acuerdo a la ley general de educación.

De esta manera se buscó en los estudiantes que además de alcanzar los objetivos propuestos, se pretendió que se afianzaran aún más los conocimientos adquiridos, proceso que fue convalidado el pre test formulado, toda vez que se tenía como propósito el retroalimentar cada una de los conceptos aprendidos y aprehendidos, mediante elementos precisos y un ambiente propicio para el desarrollo de estas tareas, esto en virtud de las bondades ofrecidas por el software libre geogebra.

Todas las actividades desarrolladas en el presente trabajo tienen el toque didáctico del software libre geogebra, a excepción de los presentados en el pre test y pos test, en el que se pretendía medir los conocimientos de cada uno de los estudiantes que han colaborado en el estudio realizado, adicionalmente de facilitar el vínculo entre estudiante y tecnología.

Por otra parte, se ha considerado que es de suma importancia, el sentir del estudiante, esto es conocer el pensamiento que conlleva este frente a la pedagogía impartida:

Mayer (1983) analiza el conocido dilema de ciertas corrientes psicológicas en cuanto a las definiciones que involucran procesos internos, que no son observables directamente. La corriente conductista que consideró que estos procesos no tenían cabida en su concepción psicológica y la cognoscitivista, que por el contrario, establece que la conducta es meramente la manifestación o el resultado del pensamiento y que, por consiguiente, las definiciones psicológicas del pensar deben estar firmemente ligadas a los mecanismos que sustentan las conductas (Sánchez, 2002).

Diagnóstico de los recursos.

La Institución Educativa Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva, cuenta con aproximadamente 480 estudiantes en su sede principal, 16 docentes de aula, dos salas de cómputo, con 90 tablets y 30 portátiles, dos video beam, donados por el Ministerio de Educación Nacional.

Seguidamente para el desarrollo temático del *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA MEDIADA POR LAS TIC PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS MATEMÁTICAS*, se contó con los estudiantes de 901 con 35 estudiantes y 902 con 38 estudiantes, de la I. E. Humberto Tafur Charry, con la siguiente cantidad de alumnos.

UNIDAD DIDÁCTICA DISEÑADA

Se diseñó e implementó una unidad didáctica mediada por las TIC para el desarrollo de las competencias matemáticas, en la I. E. Humberto Tafur Charry, en los grados 901 en el que se denominó grupo control, durante el cual se aplicó la pedagogía tradicional y el 902 denominado grupo experimental, donde se aplicó la presente propuesta didáctica. La unidad didáctica seleccionada es del tema funciones polinómicas (lineal, cuadrática y cúbica) de la forma $y = a_3x^3 + a_2x^2 + a_1x + a_0$ para el grado noveno², de la educación básica secundaria.

Se desarrollaron cinco guías, para el manejo del tema de funciones polinómicas³, (Conferencia latinoamericana, 2012) (lineal, cuadrática y cúbica), estas son:

Plano cartesiano:

Pendiente de una recta

Función lineal

Función cuadrática

Función cúbica

Los temas de plano cartesiano y pendiente de una recta nos permiten inducir al estudiante a interactuar por primera vez con el software libre geogebra y retroalimenta los conceptos que el estudiante debe manejar de grados anteriores, de acuerdo a los estándares de matemáticas determinados por el Ministerio de Educación Nacional, (Ministerio de Educación Nacional, S,f)

².Decreto 1075 de 2015: Por medio del cual se expide el decreto único reglamentario del sector educación.

³ Nota: XVII encuentro departamental de matemáticas. Memorias.

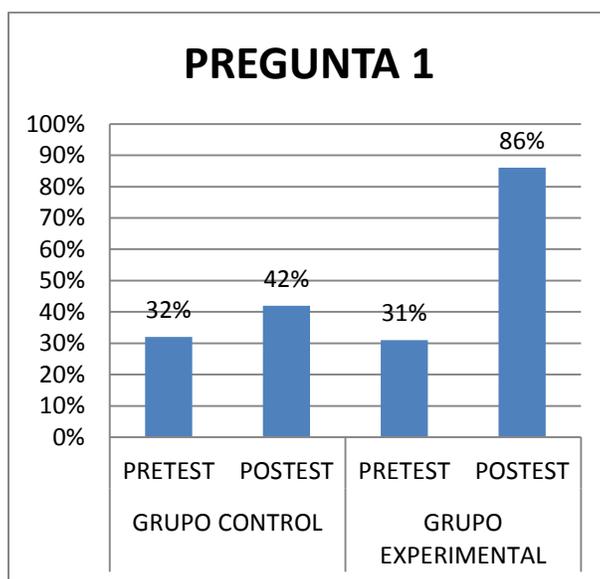
Las guías de función lineal, cuadrática y cúbica nos presentan los objetivos propuestos para el tema, los conocimientos previos que el estudiante debe manejar los cuales se perfeccionaron con las guías previas a cada tema. El desarrollo de las mismas nos lleva a trabajar con geogebra con un simulador, previamente instalado en los equipos o que se pueden descargar en el link adjunto en el anexo D, así mismo se desarrollará las actividades propuestas en la guía. Finalmente se reforzarán los conocimientos con ejercicios planteados que el estudiante podrá resolver con la ayuda de geogebra de las competencias de modelación, planteamiento y solución de problemas.

Se cuantificó el alcance de esta propuesta con la ayuda del pre test y pos test (*Anexo A: Pre test y pos test aplicado a los Grupos de Investigación de los grados 901 y 902 de la I. E. Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva – Huila*), con el objetivo de medir los conocimientos de los alumnos involucrados en el desarrollo del trabajo a desarrollar, finalmente la unidad será presentada en el Anexo B: Unidad didáctica diseñada.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

El trabajo realizado en la Institución Educativa Humberto Tafur Charry ubicada en la ciudad de Neiva, como se observan en las siguientes figuras, se aprecia mejoramiento en el pos test con respecto al pre test aplicado al grupo control y al experimental, dando mejores resultados en el grupo experimental, así:

Tabla 1
Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 1 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

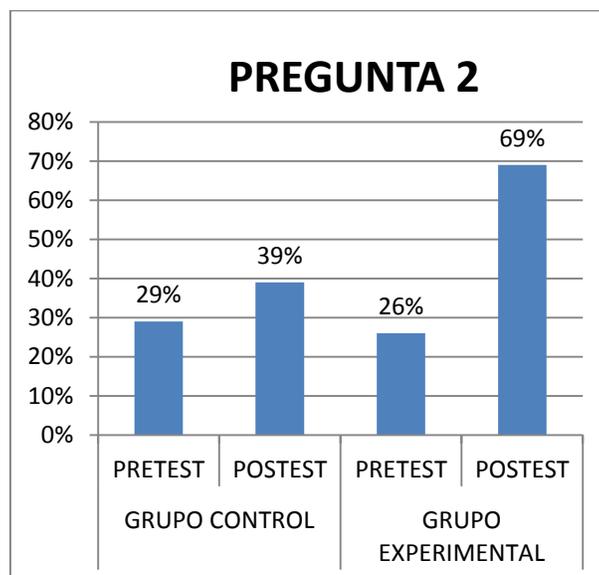


La pregunta Nro. 1 del componente numérico variacional, de la competencia comunicativa, donde se hace énfasis en la función polinómica lineal, se observa un mejoramiento del 55% del grupo experimental y del 10% del grupo control, en relación del pre test y pos test.

Tabla

2

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 2 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

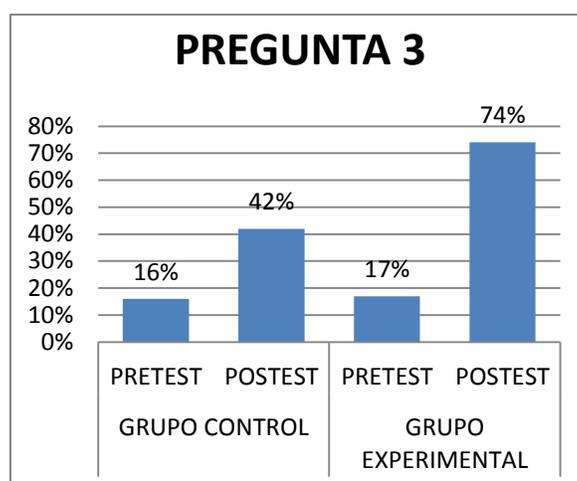


La pregunta Nro. 2 del componente numérico variacional, de la competencia comunicativa, donde se hace énfasis en la función polinómica cuadrática, se observa un mejoramiento del 43% del grupo experimental y del 10% del grupo control, en relación del pre test y pos test.

Tabla

3

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 1 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

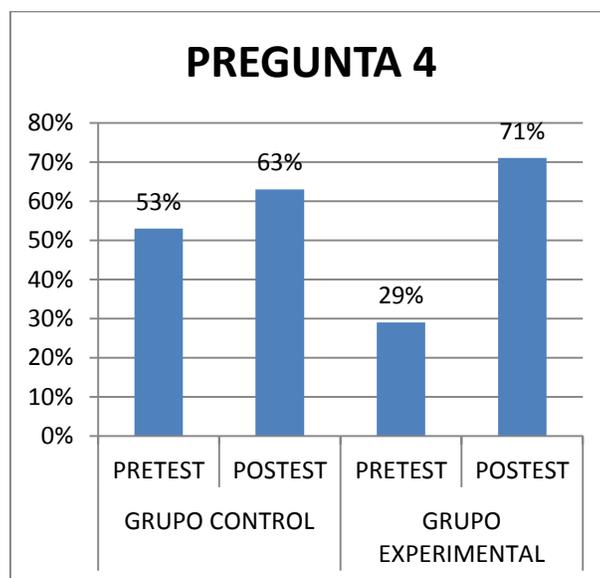


La pregunta Nro. 3 del componente numérico variacional, de la competencia comunicativa, donde se hace énfasis en la función polinómica cuadrática, se observa un mejoramiento del 57% del grupo experimental y del 26% del grupo control, en relación del pre test y pos test.

Tabla

4

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 4 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

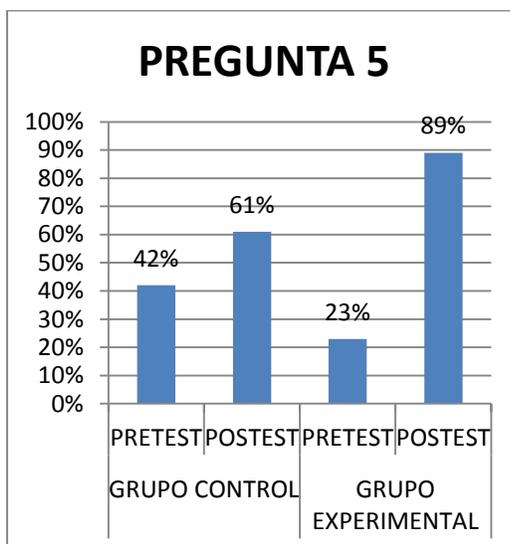


La pregunta Nro. 4 del componente numérico variacional, de la competencia comunicativa, donde se hace énfasis en la función polinómica cuadrática, se observa un mejoramiento del 42% del grupo experimental y del 10% del grupo control, en relación del pre test y pos test.

Tabla

5

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 5 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

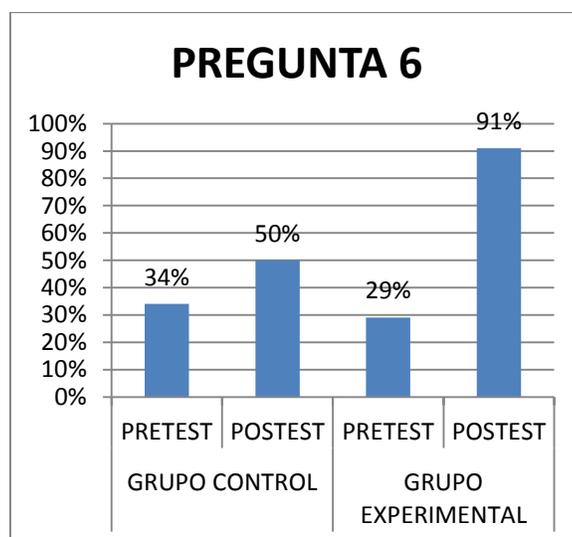


La pregunta Nro. 5 del componente numérico variacional, de la competencia comunicativa, donde se hace énfasis en la función polinómica lineal, se observa un mejoramiento del 66% del grupo experimental y del 19% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

6

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 6 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

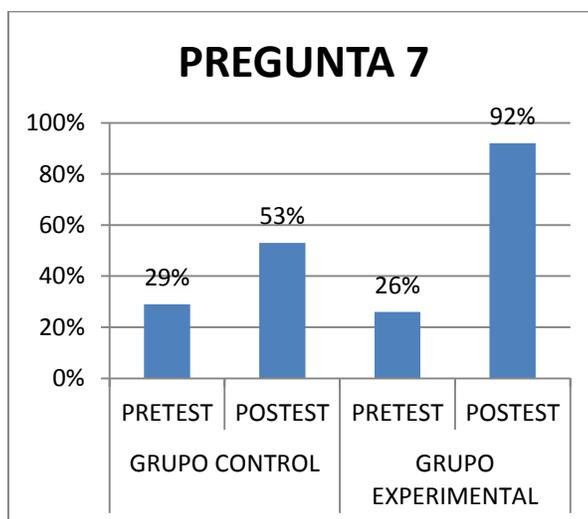


La pregunta Nro. 6 del componente numérico variacional, de la competencia comunicativa, donde se hace énfasis en la función polinómica lineal, se observa un mejoramiento del 62% del grupo experimental y del 16% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

7

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 7 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

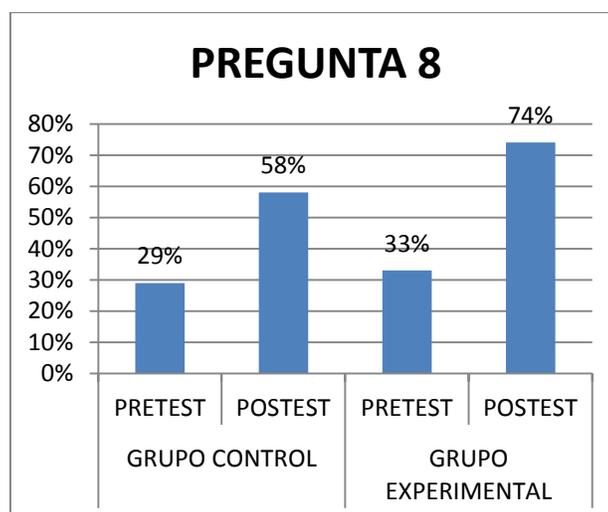


La pregunta Nro. 7 del componente numérico variacional, de la competencia solución de problemas, donde se hace énfasis en la función polinómica cúbica, se observa un mejoramiento del 66% del grupo experimental y del 24% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

8

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 1 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

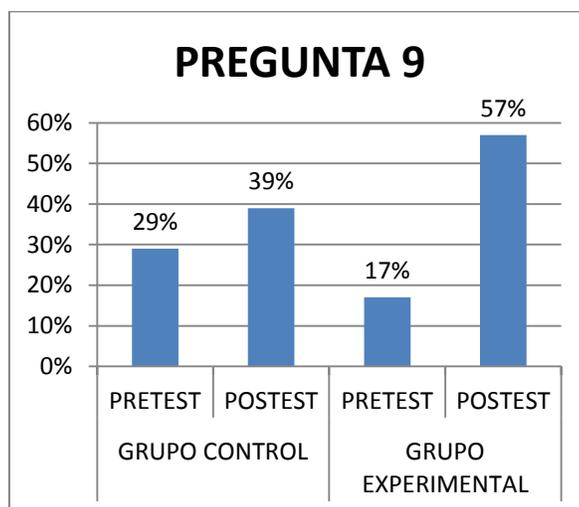


La pregunta Nro. 8 del componente numérico variacional, de la competencia solución de problemas, donde se hace énfasis en la función polinómica lineal, se observa un mejoramiento del 41% del grupo experimental y del 29% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

9

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 9 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

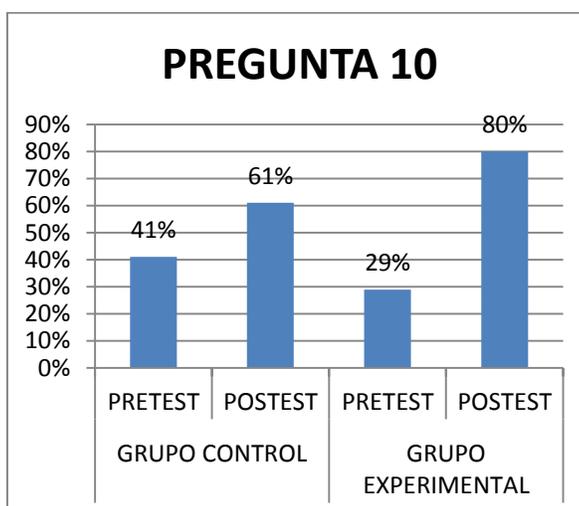


La pregunta Nro. 9 del componente numérico variacional, de la competencia comunicativa, donde se hace énfasis en la función polinómica lineal, se observa un mejoramiento del 40% del grupo experimental y del 10% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

10

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 10 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

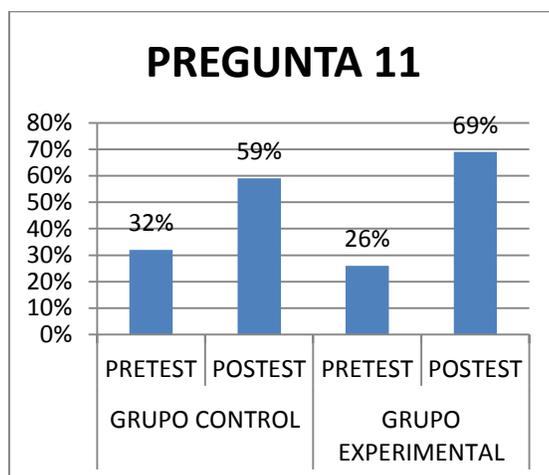


La pregunta Nro. 10 del componente numérico variacional, de la competencia solución de problemas, donde se hace énfasis en la función polinómica lineal, se observa un mejoramiento del 51% del grupo experimental y del 20% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

11

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 11 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

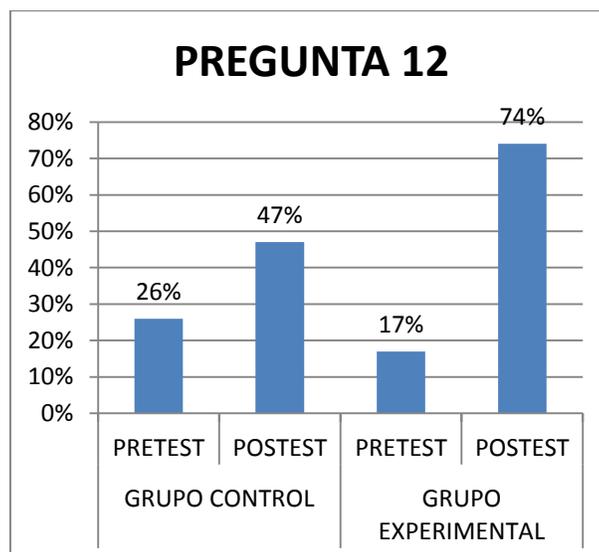


La pregunta Nro. 11 del componente numérico variacional, de la competencia solución de problemas, donde se hace énfasis en la función polinómica cuadrática y cúbica, se observa un mejoramiento del 43% del grupo experimental y del 27% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

12

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 12 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

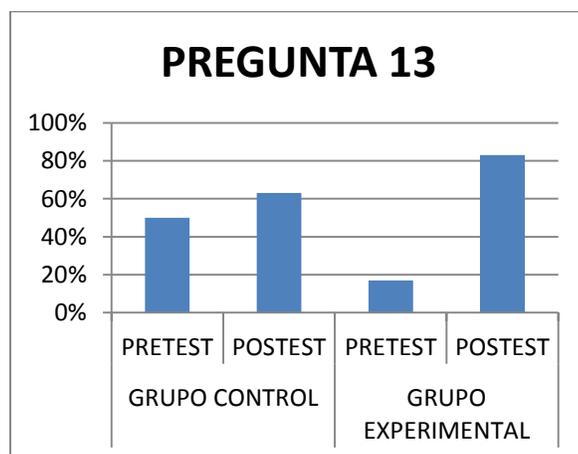


La pregunta Nro. 12 del componente numérico variacional, de la competencia comunicativa, donde se hace énfasis en la función polinómica lineal, se observa un mejoramiento del 57% del grupo experimental y del 21% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

13

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 13 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

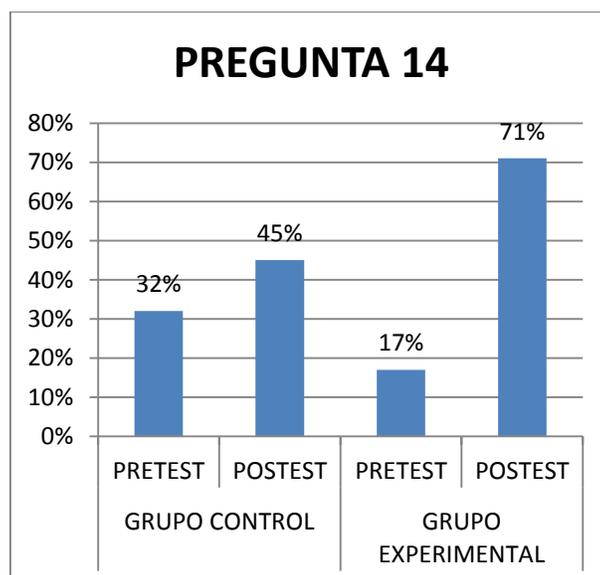


La pregunta Nro. 13 del componente numérico variacional, de la competencia solución de problemas, donde se hace énfasis en la función polinómica cúbica, se observa un mejoramiento del 64% del grupo experimental y del 13% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

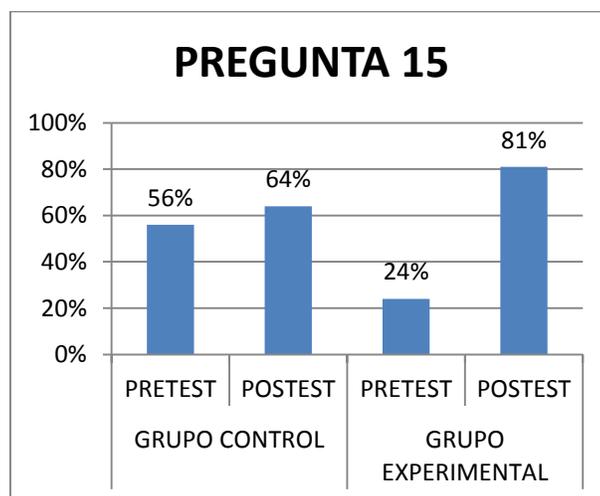
14

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 14 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.



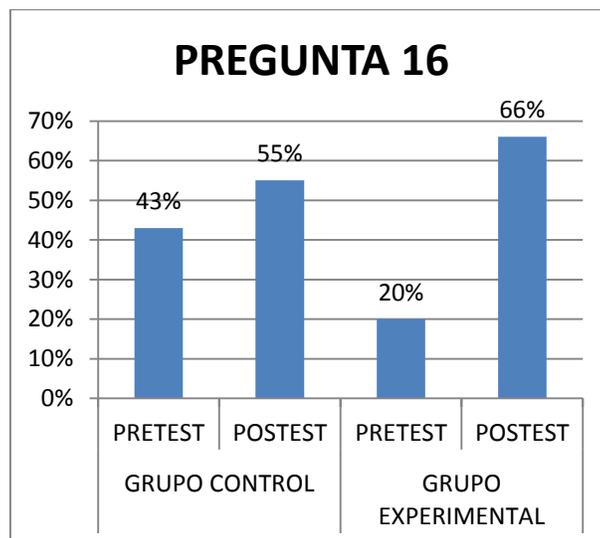
La pregunta Nro. 14 del componente numérico variacional, de la competencia solución de problemas, donde se hace énfasis en la función polinómica cúbica, se observa un mejoramiento del 54% del grupo experimental y del 13% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla 15
Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 15 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.



La pregunta Nro. 15 del componente numérico variacional, de la competencia solución de problemas, donde se hace énfasis en la función polinómica cúbica, se observa un mejoramiento del 57% del grupo experimental y del 8% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla 16
Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 16 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

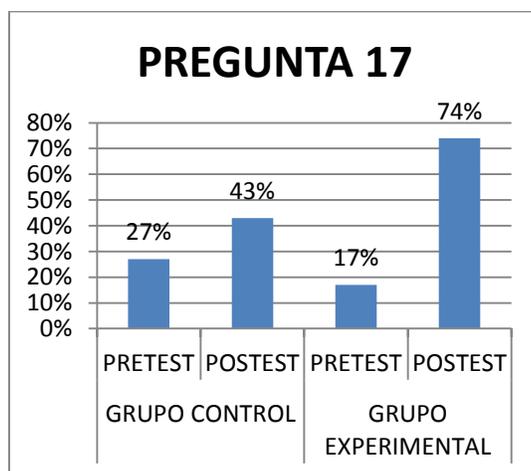


La pregunta Nro. 16 del componente numérico variacional, de la competencia solución de problemas, donde se hace énfasis en la función polinómica cuadrática, se observa un mejoramiento del 46% del grupo experimental y del 12% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

17

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 17 de los grupos control y experimental del pre test y pos test

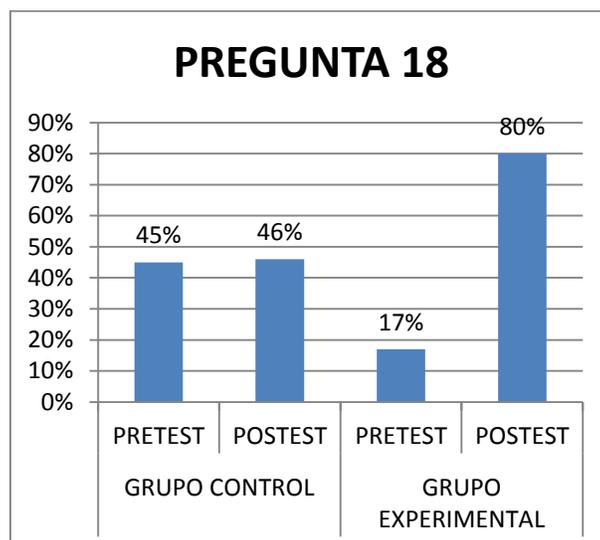


La pregunta Nro. 17 del componente numérico variacional, de la competencia comunicativa, donde se hace énfasis en la función polinómica cuadrática y cúbica, se observa un mejoramiento del 57% del grupo experimental y del 16% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

18

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 18 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

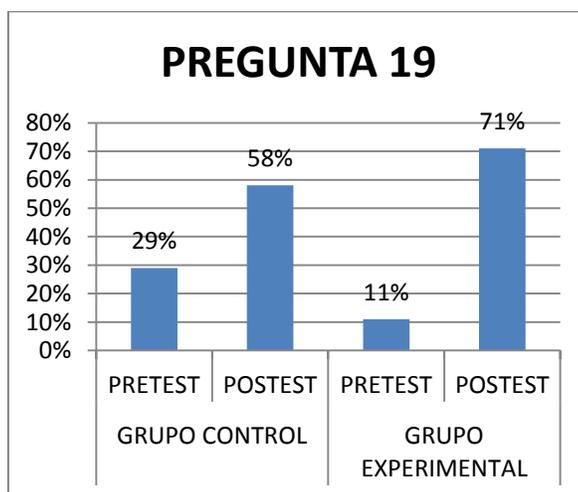


La pregunta Nro. 18 del componente geométrico-métrico, de la competencia de razonamiento, donde se hace énfasis en la función polinómica cuadrática y cúbica, se observa un mejoramiento del 63% del grupo experimental y del 1% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

19

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 19 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

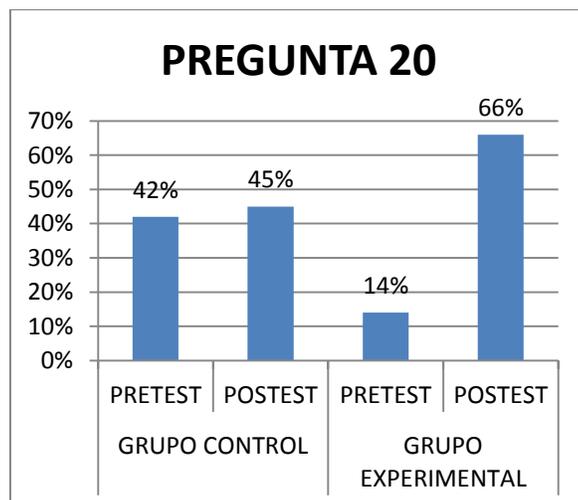


La pregunta Nro. 19 del componente geométrico-métrico, de la competencia solución de problemas, donde se hace énfasis en la función polinómica cuadrática y cúbica, se observa un mejoramiento del 60% del grupo experimental y del 29% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

20

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 1 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

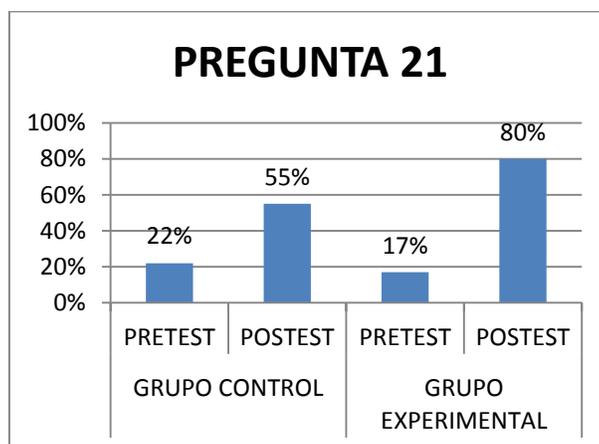


La pregunta Nro. 20 del componente numérico variacional, de la competencia de razonamiento, donde se hace énfasis en la función polinómica cuadrática y cúbica, se observa un mejoramiento del 52% del grupo experimental y del 3% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

21

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 21 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

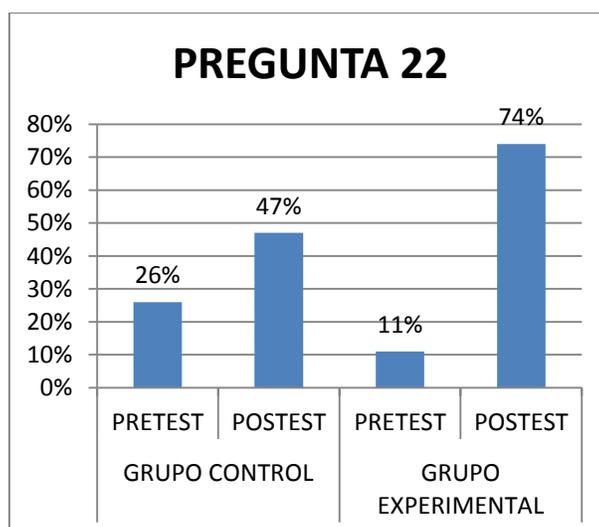


La pregunta Nro. 21 del componente aleatorio, de la competencia de solución de problemas, donde se hace énfasis en la función polinómica cuadrática y cúbica, se observa un mejoramiento del 63% del grupo experimental y del 33% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

22

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 1 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

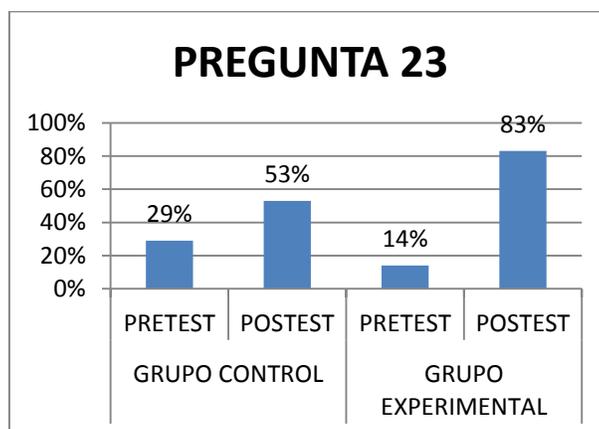


La pregunta Nro. 22 del componente numérico variacional, de la competencia de solución de problemas, donde se hace énfasis en la función polinómica cuadrática y cúbica, se observa un mejoramiento del 63% del grupo experimental y del 21% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

23

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 23 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

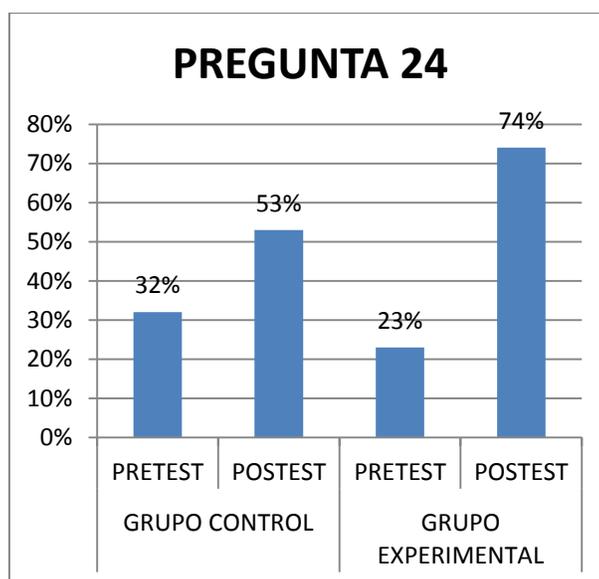


La pregunta Nro. 23 del componente numérico variacional, de la competencia de razonamiento, donde se hace énfasis en la función polinómica lineal, cuadrática y cúbica, se observa un mejoramiento del 69% del grupo experimental y del 24% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

24

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 24 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.

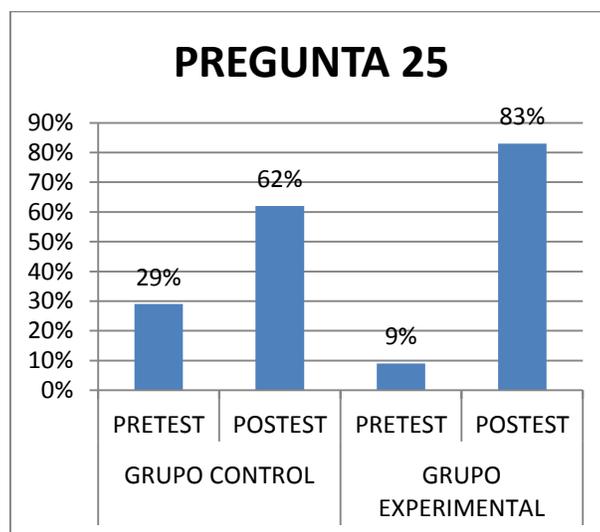


La pregunta Nro. 24 del componente numérico variacional, de la competencia de razonamiento, donde se hace énfasis en la función polinómica lineal, cuadrática y cúbica, se observa un mejoramiento del 51% del grupo experimental y del 21% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla

25

Porcentaje de comparación entre estudiantes que respondieron correctamente la pregunta número 25 de los grupos control y experimental del pre test y pos test.



La pregunta Nro. 25 del componente numérico variacional, de la competencia de razonamiento, donde se hace énfasis en la función polinómica lineal, cuadrática y cúbica, se observa un mejoramiento del 74% del grupo experimental y del 33% del grupo control, en relación del *pre test* y *pos test*.

Tabla 26

Relación del pre test y pos test

GRUPO CONTROL		GRUPO EXPERIMENTAL	
PRETEST	POSTEST	PRETEST	POSTEST
34%	52%	21%	76%

Datos obtenidos (elaboración propia)

Al usar el software Geogebra en las clases de funciones lineal, cuadrática y cubica, se observa una mayor disposición del estudiante hacia el aprendizaje de ellas; observando mejores resultados cuantitativos observables con 76% de mejoramiento, comparado con el 52% de estudiantes que se les aplicó la metodología tradicional lo que implica que el uso de las TIC, genera una mayor motivación del estudiante hacia su quehacer cognitivo, de acuerdo a lo observado en la tabla Nro. 1, Promedio de respuestas correctas del grupo control y experimental del pre test y pos test.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

Conclusiones.

Es indudable afirmar, que si bien se han podido dejar ver muchas propuestas para el tema de estudio y por lo tanto son efectivas en cuanto al tipo de pedagogía de las cuales se puedan poner en práctica, sin embargo en muchos países hasta el momento se están llevando a cabo y Colombia no ha sido ajena a esta práctica, tanto es que “Como muestran los estudios de seguimiento y evaluación sobre el tema realizados en nuestro país, en los últimos años se han producido avances indudables en lo que concierne a la incorporación de las TIC en todos los niveles de la educación formal y escolar”, (Fundación Santillana, 2007).

Se puede concluir que la propuesta pedagógica propuesta en el presente trabajo de investigación realizada en la Institución Educativa Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva, con el software matemático Geogebra, motivó a los estudiantes para que mejoraran sus aprendizajes sobre el uso y aplicación de las funciones lineal, cuadrática y cubica, pues al aplicar el Post Test y analizar los resultados se evidenció un aumento significativo en los aprendizajes comparados con el realizado al grupo control, además se observa que los estudiantes demuestran un mayor interés hacia las clases, cuando se usa las TIC en el aula.

Gracias al presente proyecto la Institución Educativa Humberto Tafur Charry, presentó por primera en su historia reciente una disminución del 15% en la deserción estudiantil, pues los estudiantes manifestaban su interés en el manejo de las Tablet y los computadores portátiles que

están en la institución y que poco se utilizan, por falta de capacitación a los docentes, fue grato escuchar frases de alegría por parte de los estudiantes y padres de familia, hacia la realización del presente proyecto.

Se puede observar que con las teorías pedagógicas de Vigotsky como enfoque pedagógico, se obtienen buenos resultados, ya que como él manifiesta al estudiante hay que guiarlo, acompañarlo en su proceso de aprendizaje, hasta alcanzar su independencia; la cual fue utilizada en el desarrollo del presente proyecto, aumentando notablemente su motivación por querer aprender.

La estrategia de empezar la unidad propuesta con los temas de plano cartesiano y pendiente de una recta permitió la familiarización, de una forma más sencilla con el software Geogebra, permitiendo además aclarar conceptos necesarios y básicos, para cumplir con los objetivos propuestos.

Asimismo, se estima que las TIC aplicadas a la educación lograrán estrechar las brechas identificadas entre las realidades socioeconómicas y el rendimiento del sistema educativo (Unesco, 2009).

Recomendaciones.

De los estudiantes grado noveno de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva: Manifestaron la necesidad de implementar con mayor frecuencia las TIC en el aula de clase, fue grato para ellos, sentirse con su Tablet y computador.

De docentes de la Institución Educativa Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva: Al observar las clases desarrolladas para el desarrollo de la unidad didáctica planteada, los profesores solicitaron capacitación para ellos también utilizar estos recursos educativos en sus salones de clases.

Del docente desarrollador del proyecto: La institución Educativa debe mejorar su planta física en relación con el cableado eléctrico, fue muy complicado utilizar las Tablet, cuando su batería se descargaba rápidamente, y no existían tomas corrientes para cargarlas lo que no permitía dar estricto cumplimiento a los tiempos planteados

Referencias bibliográficas

(s.f.). *1 Congreso de Educación Matemática de América Central y el Caribe.*

Conferencia latinoamericana. (2012). Desarrollo y uso didáctico geogebra.

de Armas Acosta, R. J. (2013). *Los caminos del saber matemáticas 9*. Santillana.

Departamento Nacional de Planeación. (S.f). *colaboracion.dnp.gov.co*. Obtenido de <https://colaboracion.dnp.gov.co/cdt/prensa/bases%20plan%20nacional%20de%20desarrollo%202014-2018.pdf>

Ed Mc Graw Hill. Larson E, R. (1999). *Cálculo y geometría analítica*.

Educación en Colombia. (2016). *educacionencolombia.com*. Obtenido de <https://guia-huila.educacionencolombia.com.co/onc/INSTITUCION-EDUCATIVA-HUMBERTO-TAFUR-CHARRY-neiva-huila-i18790.htm>.

Fundación Santillana. (2007). TIC y prácticas educativas: realidades y expectativas. Madrid.

Geogebra. (s.f.). Obtenido de Geogebra: www.geogebra.org/about

Icfes. (2012). *amazonaws.com*. Obtenido de https://s3.amazonaws.com/portal.icfes/datos/SB3579_2017/Grado+9/Ejemplos+de+preguntas+saber+9+matematicas+2012+v3.pdf.

Icfes. (2013). Obtenido de https://s3.amazonaws.com/portal.icfes/datos/SB3579_2017/Grado+9/Ejemplos+de+preguntas+saber+9+matematicas+2013+v3.pdf.

Icfes. (2014). *amazonaws.com*. Recuperado el 2018, de https://s3.amazonaws.com/portal.icfes/datos/SB3579_2017/Grado+9/Ejemplos+de+preguntas+saber+9+matematicas+2014+v2.pdf.

- Icfes. (2015). *amazonaws.com*. Recuperado el 2018, de https://s3.amazonaws.com/portal.icfes/datos/SB3579_2017/Grado+9/Ejemplos+de+preguntas+saber+9+matematicas+2015+v3.pdf.
- J, F. (Rev. Cubana. Educ. Sup 2001). *La gestión del cambio: una propuesta para la apuesta en práctica de la gestión de calidad total (GTC) rn las universidades cubanas. .*
- J, P. (1985). *Reflexiones en torno a las implicaciones educativas ede la obra de Vigostki*. Madrid: Sociedad Española de Psicología.
- LS], V. (1997). *Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores*. La Habana: Ciencia y técnica.
- Martínez, C. A. (2013). *Cartilla TIC para la enseñanza de las matemáticas*.
- Martínez, C. A. (2013). *Cartilla TIC para la enseñanza de las matemáticas*.
- Ministerio de Educacion NAcopmañ. (s.f.). Obtenido de www.mineducacion.gov.co/16231/articles-340021_recurso_1-pdf
- Ministerior de Educación Nacional. (s.f.). *mineducacion.gov.co*. Obtenido de <http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021>
- MINTIC. (18 de Agosto de 2016). *mintic.gov.co*. Obtenido de <http://www.mintic.gov.co/portal/604/w3-propertyvalue-6191.html>
- Nacional, M. d. (2002). *incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas de la educación media en Colombia*.
- Peña, A. K. (2012). *El pensamiento pedagógico y didáctico de Juan Amos Comenio su papel en la filosofía trádica*.
- Protagonismo Docente en el Cambio Educativo. (2005). *Revista proyecto regional de educación para América Latina y el Caribe*.

Sánchez, M. A. (2002). *Conferencia, la investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento.*

SCIELO. (2005). *scielo.sld.cu.* Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75072005000100009

Unesco. (2009). *Medición de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) manual del usuario.*

(2014). *VII Congreso Internacional Didácticas de las ciencias.* La Habana, Cuba.

**Anexo A: Pre test y pos test aplicado a los Grupos de Investigación de los grados 901 y 902
de la I. E. Humberto Tafur Charry de la ciudad de Neiva – Huila.**



MUNICIPIO DE NEIVA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL

Institución Educativa “Humberto Tafur Charry”

Resolución 094 de Marzo 25 de 2003 de la Secretaría de Educación Municipal
Nit 800.011.365-2

GRADO NOVENO EDUCACIÓN BÁSICA

PRETEST APLICADO A LOS ESTUDIANTES DEL GRADO
NOVENO DE EDUCACIÓN BÁSICA MEDIA DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA HUMBERTO TAFUR CHARRY
NEIVA – HUILA

Objetivo: Determinar el diagnóstico sobre los preconceptos en funciones que tienen los estudiantes.

Tiempo Disponible:

1 Hora y 30 Minutos

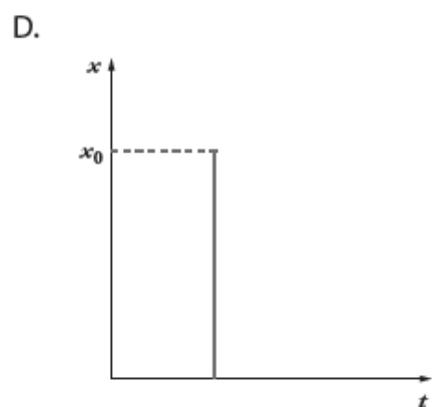
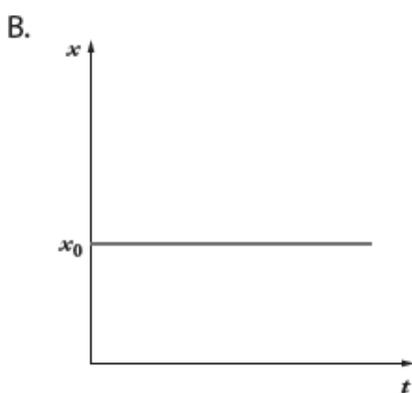
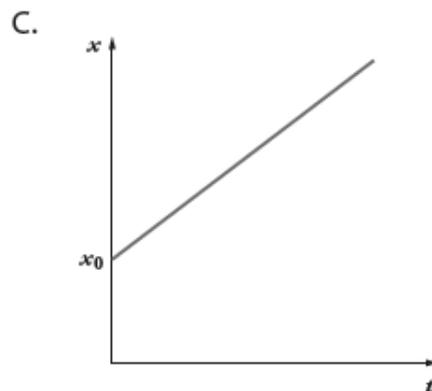
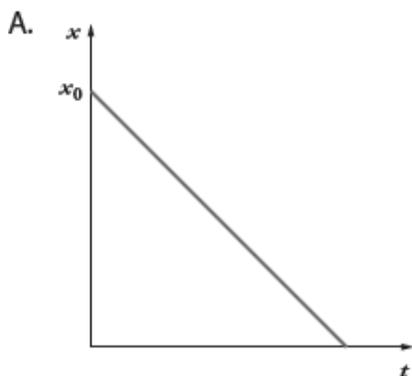
HOJA DE RESPUESTA

1.	A	B	C	D
2.	A	B	C	D
3.	A	B	C	D
4.	A	B	C	D
5.	A	B	C	D
6.	A	B	C	D
7.	A	B	C	D
8.	A	B	C	D
9.	A	B	C	D
10.	A	B	C	D
11.	A	B	C	D
12.	A	B	C	D
13.	A	B	C	D
14.	A	B	C	D
15.	A	B	C	D
16.	A	B	C	D
17.	A	B	C	D
18.	A	B	C	D
19.	A	B	C	D
20.	A	B	C	D
21.	A	B	C	D
22.	A	B	C	D
23.	A	B	C	D
24.	A	B	C	D
25.	A	B	C	D

1. La variación de la posición en función del tiempo, para un objeto que inicia con una posición “ x_0 ” y se mueve con una velocidad “ v ” mayor que cero es de la forma

$$x = x_0 + vt$$

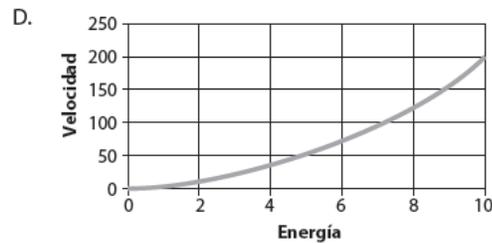
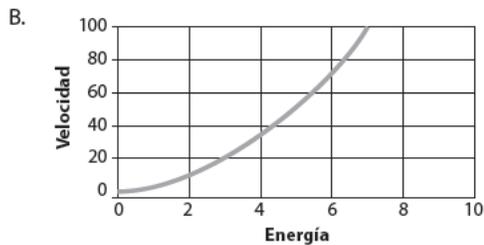
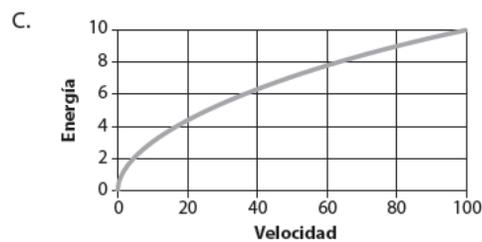
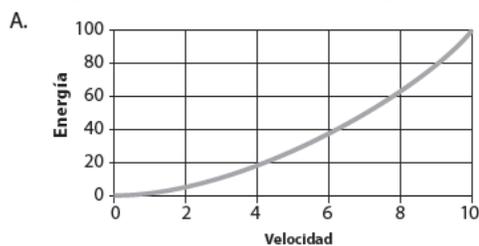
¿Cuál de las siguientes graficas representa esta situación?



2. La energía de un cuerpo que se va moviendo se puede escribir como

$$E = \frac{mv^2}{2}$$

Donde “ m ” es la masa del objeto y “ v ” su velocidad. Si la masa del objeto es 2kg, ¿Cuál de las siguientes graficas representa la energía en función de la velocidad?

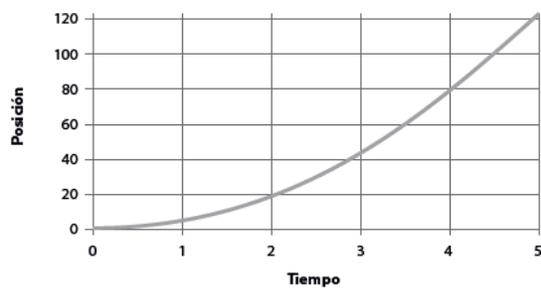


3. La posición de un cuerpo que va cayendo se puede escribir como

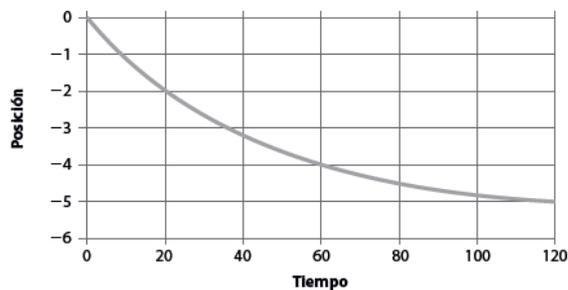
$$y = -\frac{gt^2}{2}$$

Donde “ g ” es la gravedad en el planeta y “ t ” el tiempo desde que inicia la caída. Si la gravedad en la Tierra es 10, ¿Cuál de las siguientes gráficas representa la posición en función del tiempo?

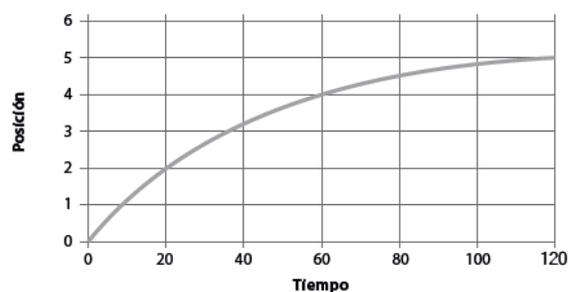
A.



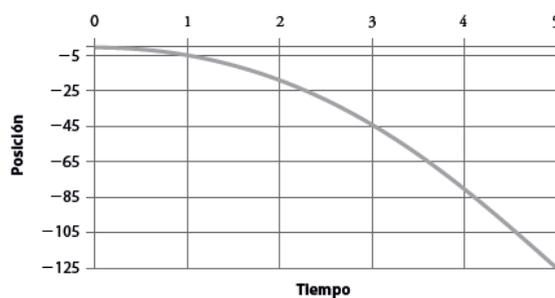
C.



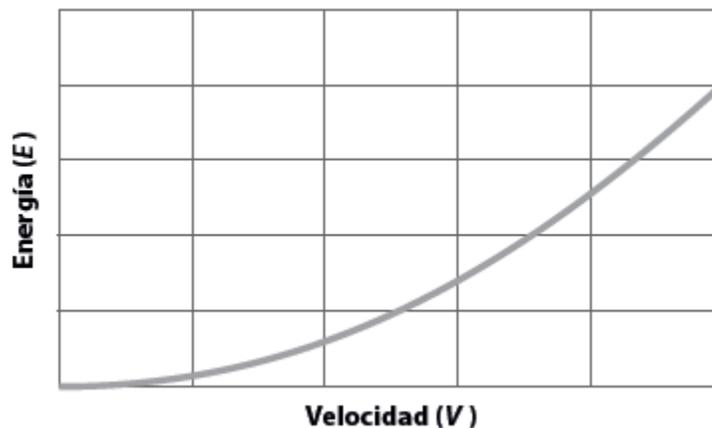
B.



D.



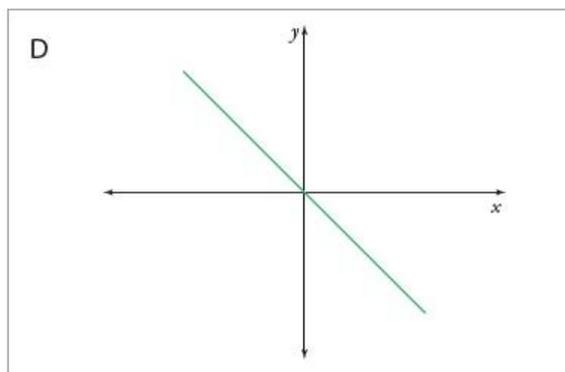
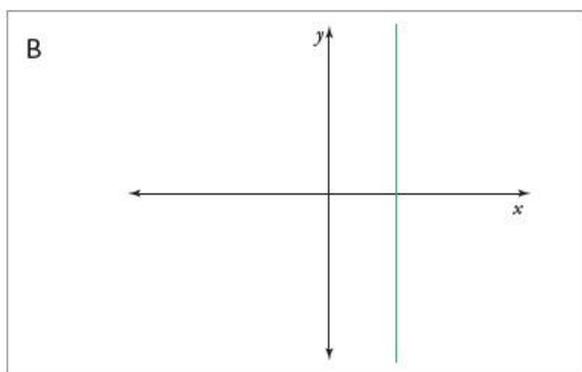
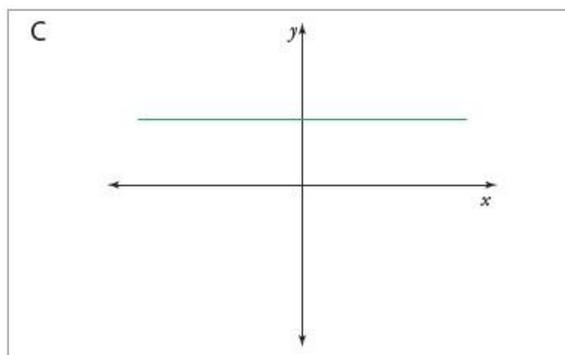
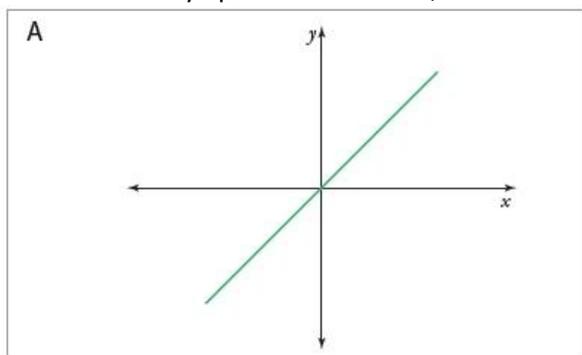
4. La siguiente grafica representa la variación de la energía “ E ” en función de la velocidad “ v ”, para un objeto que cambia de velocidad



¿Cuál de las siguientes ecuaciones representa el comportamiento de la energía en función de la velocidad? (Donde m es una constante)

- A. $E = -\frac{mv}{2}$
 B. $E = \frac{mv^2}{2}$
 C. $E = -\frac{2}{2v}$
 D. $E = \frac{v}{2m}$

5. La recta cuya pendiente es cero, es⁴



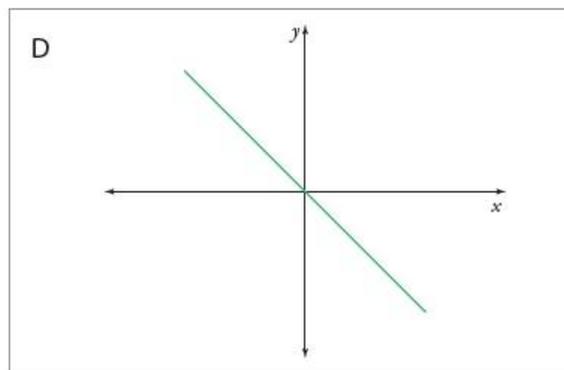
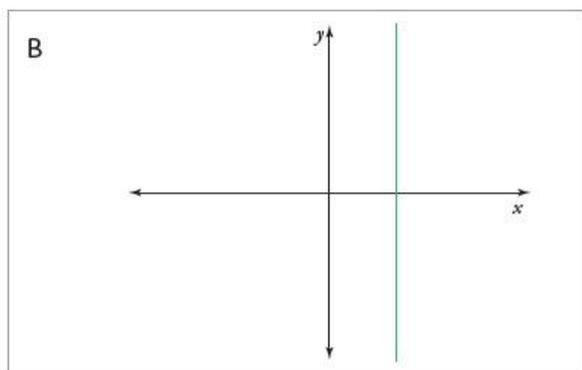
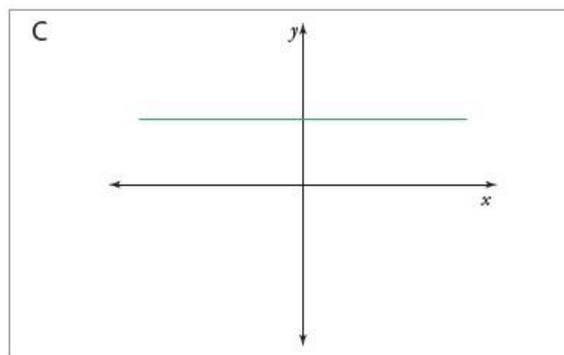
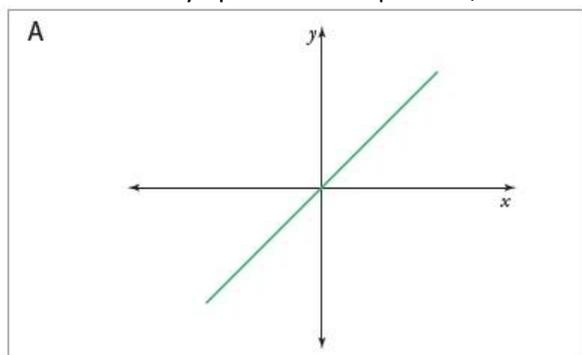
**RESPONDE LAS PREGUNTAS 6 Y 7
DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN
SOBRE LAS FUSIONES DE EMPRESAS DE TELEFONÍA EN ESPAÑA**

(...) A los accionistas de Telefónica Móviles se les entregaban 4 acciones de Telefónica por cada 5 acciones de Telefónica que tuvieran, y además les daban 0,64 euros en efectivo por cada acción de Telefónica Móviles. (...) después de la fusión 5 acciones de Telefónica Moviles a 11,36 euros valdrían 56,8 euros. A esto hay que sumarle los 0,64 euros que se cobraron, antes de la fusión, por cada acción de Telefónica Móviles; $5 \times 0,64 = 3,2$ euros. La suma del valor de las 5 acciones de Telefónica Móviles (56,8 euros) más los dividendos que se iban a cobrar antes de la fusión (3,2 euros) son 60 euros.

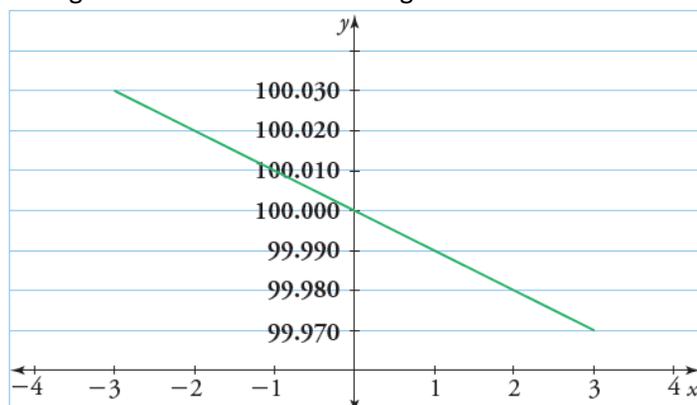
6. Si x son las acciones de telefónica móviles y y las acciones de telefónica, las ecuaciones generales del canje en términos de las acciones que compraban y el dinero extra entregado, es
- A. $y = \frac{4x}{5}$; dividendos = $0,64x$
 - B. $y = 4x$; dividendos = $0,64x$
 - C. $y = \frac{x}{4}$; dividendos = $0,64x$
 - D. $y = 5x$; dividendos = $0,64x$

⁴ Los caminos del saber, Matemáticas 9, edición para el docente. Editorial Santillana, Ricardo Joaquín de Armas Acosta.

7. Si una persona tenía 29 acciones de Telefónica móviles, cuánto dinero recibe después de la fusión.
- A. 100 euros
B. 246,34 euros
C. 301,3 euros
D. 348 euros
8. Para un pequeño comerciante, el costo de dos artículos es de \$1.000 y el costo de 4 artículos es de \$1.500, el empresario cree que la función de costo de sus artículos es lineal. ¿Cuál es la expresión que representa el costo de x artículos?
- A. $c(x) = -500x + 500$
B. $c(x) = 250x + 500$
C. $c(x) = 500x + 1.000$
D. $c(x) = -250x + 1.000$
9. La recta cuya pendiente es positiva, es



10. ¿Cuál es la expresión algebraica de la función de la gráfica?

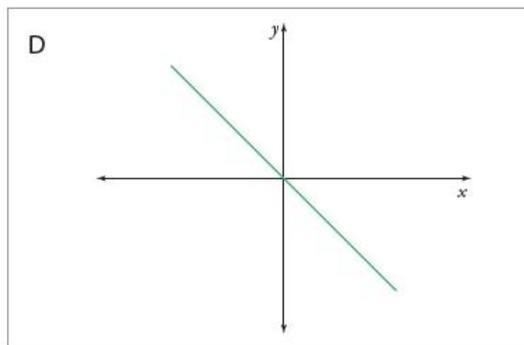
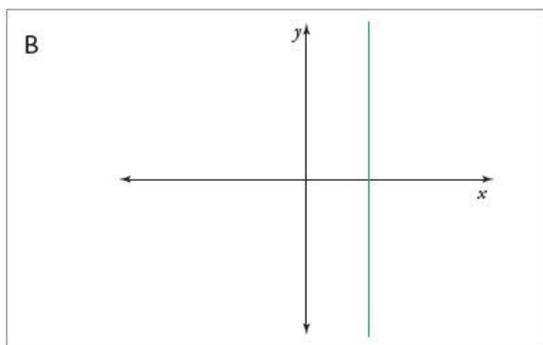
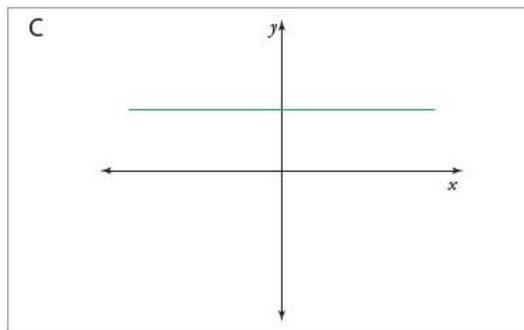
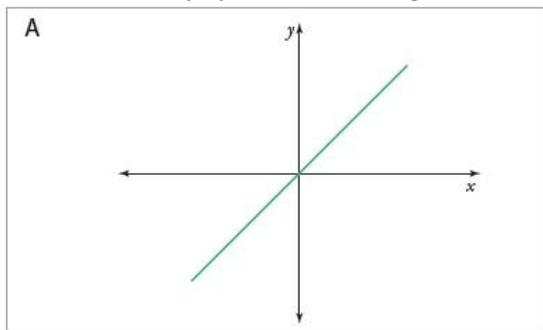


- A. $10x + 100.000$
B. $100.000 - 10x$
C. $10.000x + 10$
D. $100.000x - 10$

11. Muchos matemáticos a lo largo de la historia, han usado las adivinanzas numéricas para desorientar a los demás sobre su información numérica un ejemplo es, Augustus de Morgan (¿? – 1871) un matemático nacido en la India, acostumbraba decir lo siguiente sobre su edad: “El año x^2 tenía x años”. ¿Cuál es la expresión algebraica que indica cómo calcular su año Y de nacimiento?

- A. $Y = x$
- B. $x - Y = x^2$
- C. $Y = x^2 + x$
- D. $x^2 - Y = x$

12. La recta cuya pendiente es negativa, es



**RESPONDE LAS PREGUNTAS 13 A 15
DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN (Icfes, 2012)**

La ley de oferta y demanda dice que los precios del mercado se modifican de acuerdo a las necesidades del mismo. Usualmente se establecen dos expresiones una para el precio de oferta (lo que se da al público) y otra, para el precio de demanda (lo que el público requiere). Las siguientes ecuaciones muestran un ejemplo de los precios de oferta y la demanda para una cierta cantidad q , de artículos.

$$P_{oferta}(q) = -300q + 30.000$$

$$P_{demanda}(q) = 200q + 10.000$$

13. Teóricamente, ¿para qué cantidad de artículos el precio de oferta es cero?

- A. 500
- B. 300
- C. 100
- D. 80

14. ¿Cuál es la cantidad de artículos demandada si el precio de demanda es de \$15.000?
 A. 25 B. 30 C. 35 D. 40
15. La cantidad de artículos que hacen que el precio de oferta y el precio de demanda sean iguales, es
 A. 30 B. 40 C. 50 D. 60

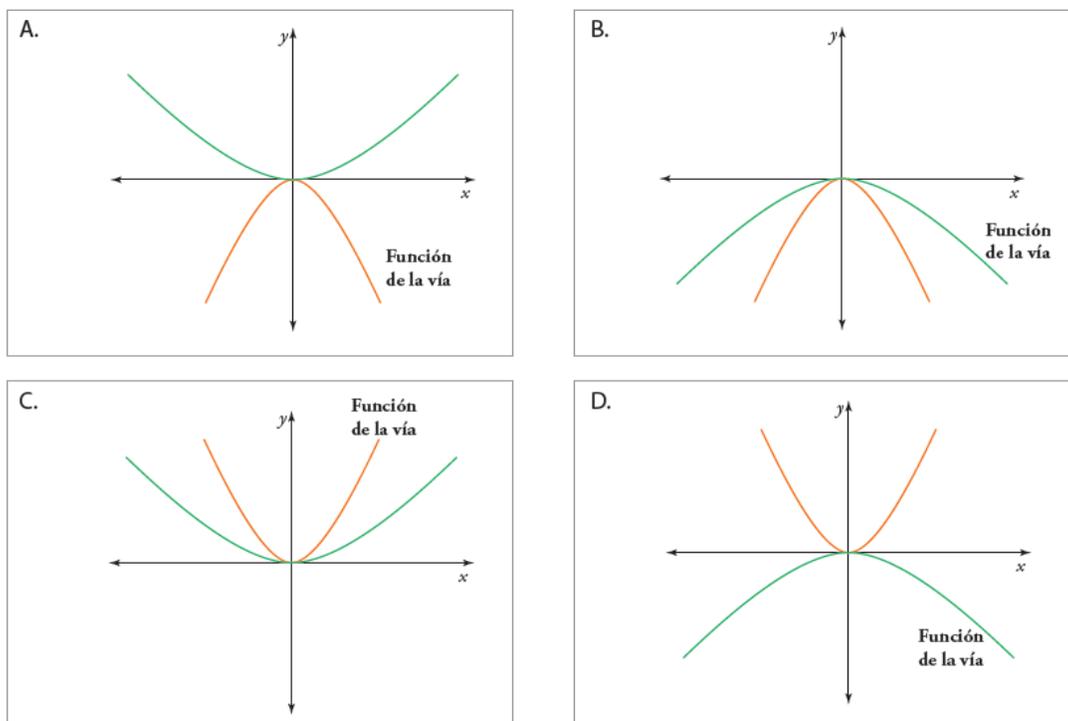
**RESPONDE LAS PREGUNTAS 16 A 18
 DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN (Icfes, 2013)**



Un ingeniero debe diseñar en una importante vía, parábolas como las que se muestran en la imagen: El ingeniero debe indicar las ecuaciones que representa la curva que dará forma a la vía, además de la del muro de contención. Cada vértice de las parábolas que se describen, se ubican en el origen de un plano cartesiano. Según algunas especificaciones técnicas, la función cuadrática que describe el muro debe pasar por el punto (3,2) para garantizar una curva adecuada y la vía debe pasar por el punto (1,3).

16. La función que modela el muro de contención es:
- A. $y = \frac{2}{3}x^2$.
 B. $y = 2x^2 + 3x$
 C. $y = \frac{2}{9}x^2$
 D. $y = 4x^2 + 9x$

17. Ubicadas en un mismo plano, las funciones, tanto del muro como de la vía, son



**RESPONDE LAS PREGUNTAS 18 A 20
DE ACUERDO CON LA SIGUIENTE INFORMACIÓN (Icfes, 2014)**

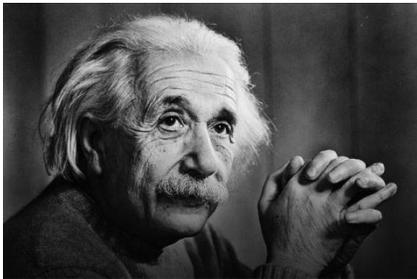
Una compañía de alimentos para animales ha registrado los últimos años sus ventas dependiendo de las libras vendidas x y los precios de venta por libra, que se modifican dependiendo de la cantidad de la venta. La siguiente función describe el comportamiento promedio de las ventas de la compañía.

$$v(x) = \begin{cases} 30x & \text{si } 0 < x \leq 20 \\ 60x - x^2 & \text{si } 20 < x \leq 30 \\ 30x & \text{si } 30 < x \leq 60 \end{cases}$$

18. ¿Esta función es continua en $x = 30$?
- A. Si, porque está definida para dicho valor.
 B. Si, los límites laterales corresponden al valor de la función.
 C. No, los límites laterales no corresponde con el valor de la función.
 D. No, el límite no existe en tal valor.
19. El valor al cual se acercan las ventas al vender cantidades cercanas e inferiores a 20 libras es
- A. 1.000 B. 900 C. 600 D. 500
20. El valor límite de las ventas al acercarse a las 30 libras es
- A. 0 B. indefinido C. infinito D. 900

- A. I y II.
- B. II y III.
- C. III y IV.
- D. I y IV.

FIN



No te preocupes por tus dificultades en Matemáticas. Te puedo asegurar que las mías son aún mayores.

Albert Einstein.

Anexo B: Unidad didáctica diseñada.



MUNICIPIO DE NEIVA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL

Institución Educativa "Humberto Tafur Charry"

Resolución 094 de Marzo 25 de 2003 de la Secretaría de Educación Municipal
Nit 800.011.365-2

TEMA No. 1: PLANO CARTESIANO

GRADO NOVENO EDUCACIÓN BÁSICA



Tiempo Disponible:

1 Hora y 30 Minutos

Objetivos:

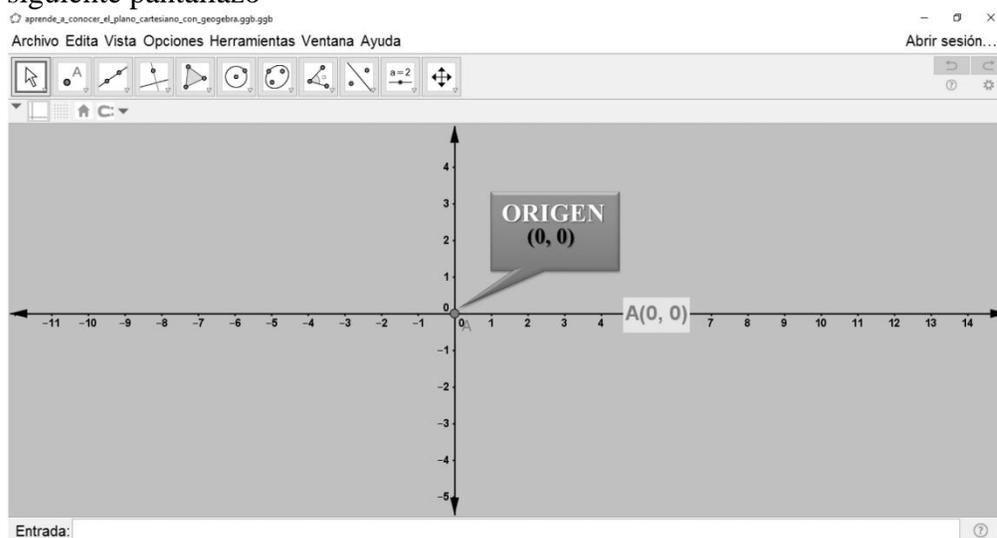
- Identificar los ejes del plano cartesiano.
- Conocer cada uno de los cuadrantes del plano cartesiano.
- Ubicar puntos en el plano cartesiano.

Conocimiento previo:

- Representación de números en la recta Racional.

DESARROLLO DE LA GUÍA.

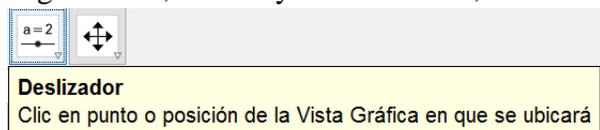
1. Abre el simulador `aprende_a_conocer_el_plano_cartesiano_con_geogebra.ggb` que encontraras instalado en el computador o tableta en el escritorio, del cual se obtendrá el siguiente pantallazo



2. Encontrará un punto que está ubicado en las coordenadas (0,0) origen del plano cartesiano. Con la ayuda del cursor mueve este punto a diferentes lugares del plano cartesiano. Describe en su cuaderno lo observado
3. Responde en su cuaderno:
 1. ¿Qué observa cuando el cursor se ubica sobre cada punto de los ejes?
 2. ¿Cuál es la estructura de la coordenada de estos puntos?
 3. ¿Cuántos cuadrantes tiene el Plano Cartesiano, cual es la estructura de cada uno de ellos?
 4. ¿Cómo debe la x y la y , de un punto que está ubicado en cada cuadrante?

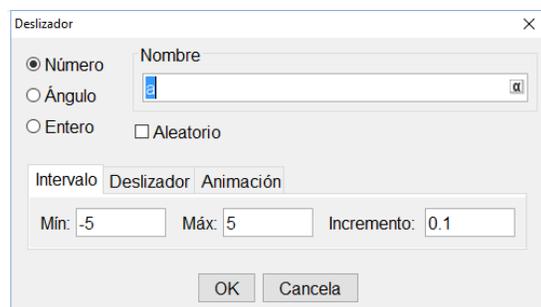
TRABAJA CON

En Geogebra encuentras los deslizador que son representaciones gráficas de un número o ángulo libre, construye deslizadores, la cual lo encontrará en la en la barra de menús, como se observa

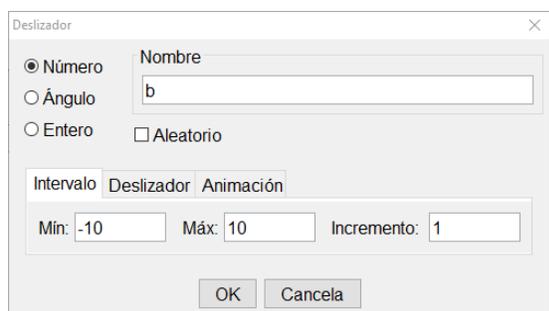


De clic en el deslizador y luego nuevamente clic donde quiere que se ubique nuestro deslizador, aparecerá una ventana de la siguiente manera:

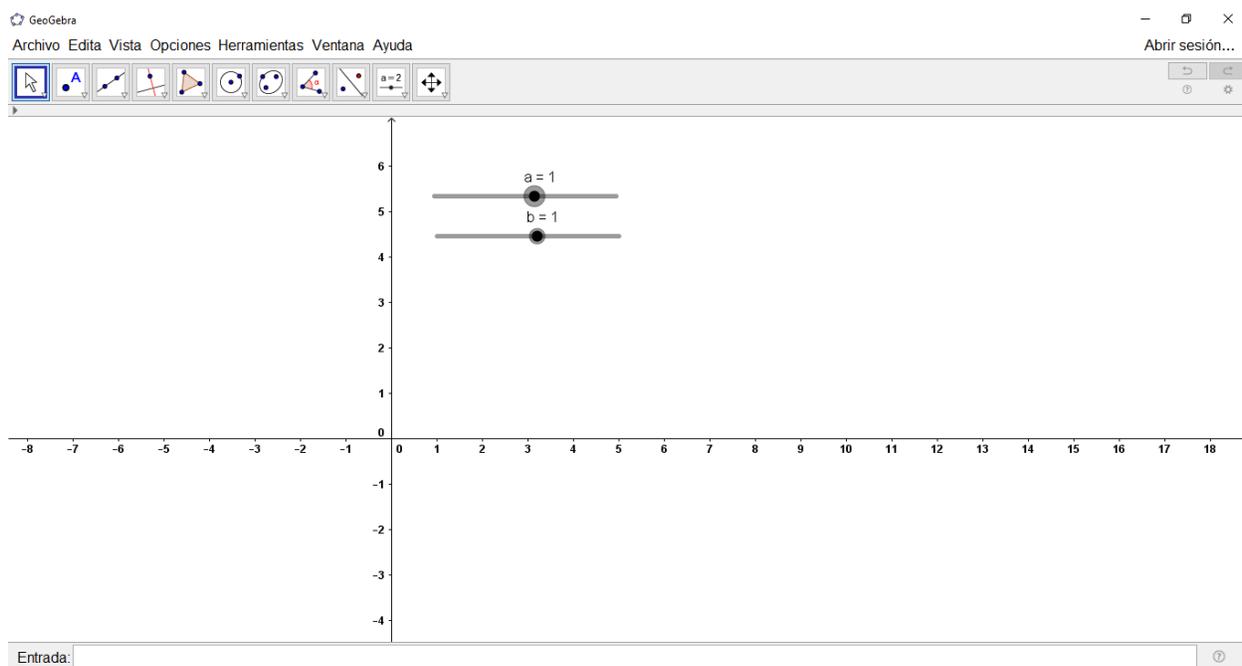
Ajuste los valores de Min a -10, Máx a 10 y el Incremento a 1 y de clic en OK.



Construye un segundo deslizador con las siguientes condiciones.



En la pantalla de su tableta o computador aparecerá lo siguiente:



En la entrada de Geogebra, escribe

Entrada: (a,b)

Y aparecerá un punto en la pantalla donde el valor de x será el indicado en el deslizador a y el valor de y será el indicado en el deslizador b .

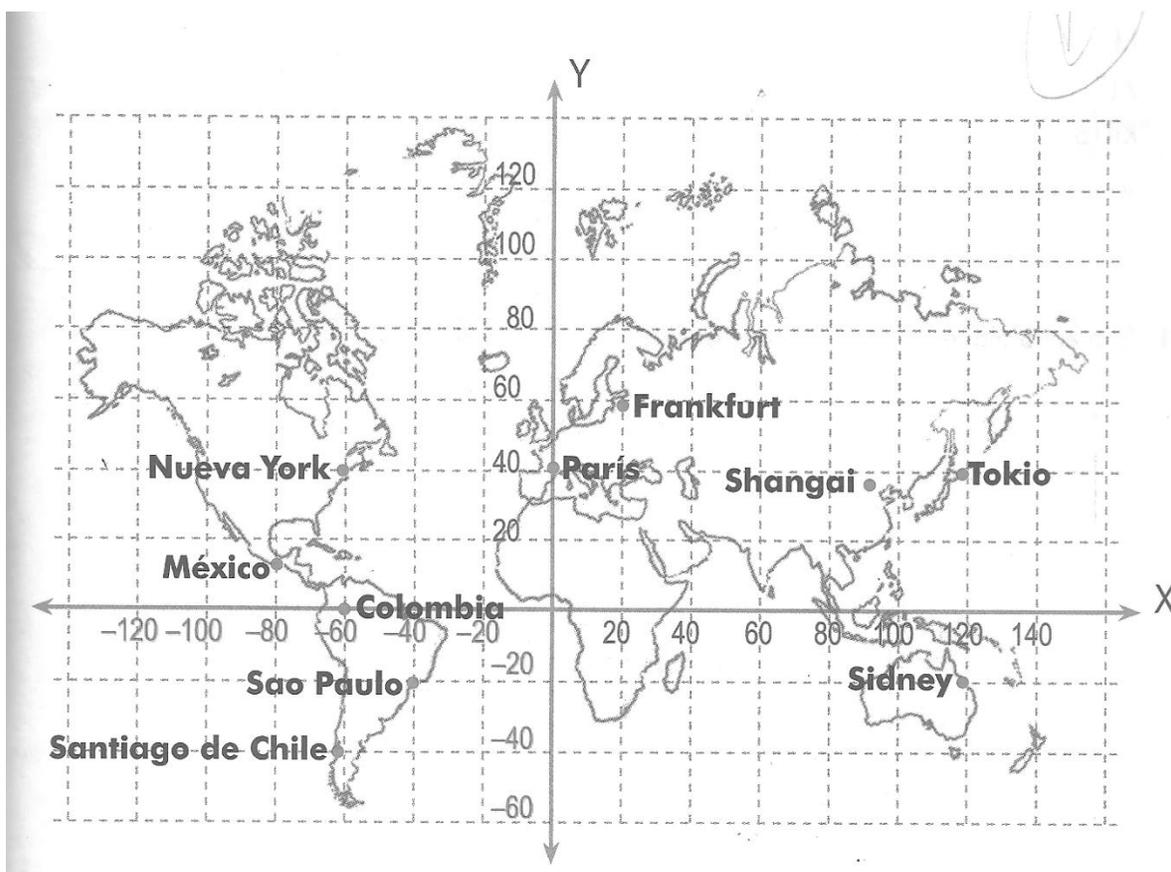
Mueve los deslizadores en todas las direcciones y se observará como cambia de posición el punto indicado.

REFUERZA TUS CONOCIMIENTOS (MODELA, PLANTEA Y RESUELVE) (de Armas

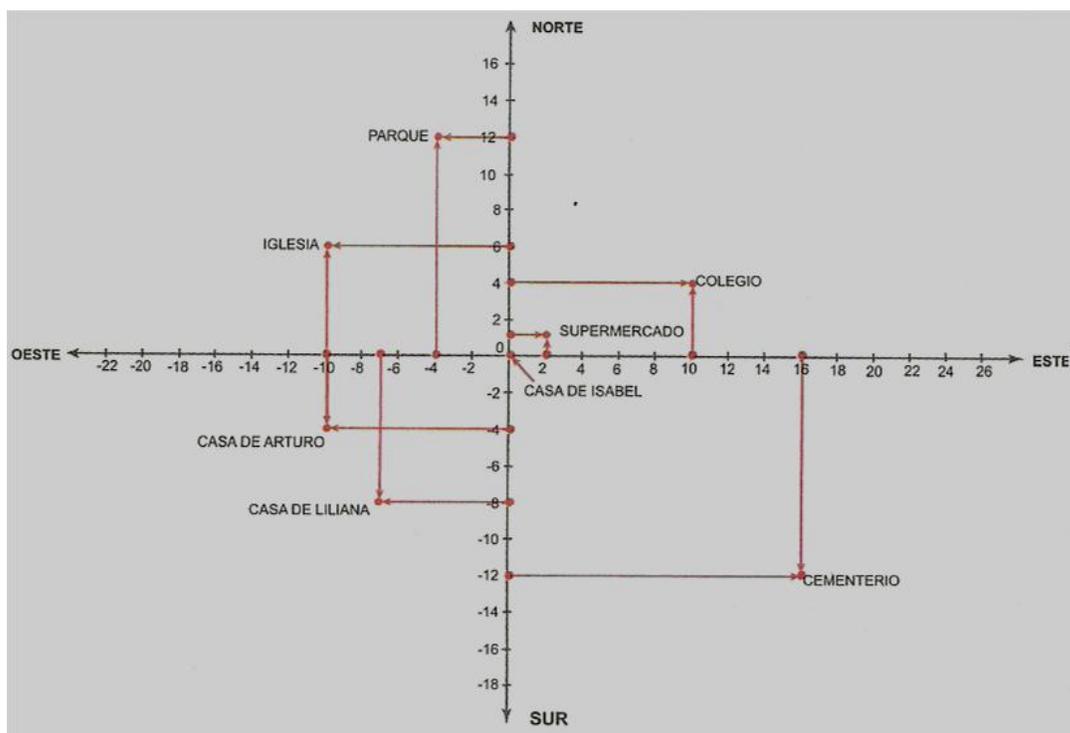
Acosta, 2013)

1. **Resuelve.** Determina las coordenadas de los puntos donde se localizan las siguientes bolsas de valores. Observa que la Bolsa de Nueva York, se ubica en $(-60,40)$, abscisa (-60) ordenada (40) .

- A. París (\square, \square)
 B. Tokio (\square, \square)
 C. México (\square, \square)
 D. Shanghái (\square, \square)
 E. Sídney (\square, \square)
 F. Frankfurt (\square, \square)
 G. Colombia (\square, \square)
 H. Santiago de Chile (\square, \square)



2. **Modela y Plantea.** Para llegar al supermercado desde la casa de Isabel, se deben caminar 2 cuadras al este y 1 hacia el norte. Para llegar a la casa de Liliana se deben caminar 7 cuadras al oeste y 8 cuadras al sur. Si Isabel debe llegar a cada punto que señala el mapa y sólo puede caminar en el sentido que indican las flechas, responde:



- A. ¿Cuánto y en qué dirección deba caminar Isabel para llegar a cada sitio?
- B. Si la dirección de cada lugar está dada por la coordenada que se da en el plano, ¿Cuál es la dirección de cada lugar?
3. **Resuelve con Geogebra.** Ubica dentro del plano cartesiano las coordenadas dadas. Luego une los puntos y determina las figuras resultantes.
- $(0,9)$; $(-2,6)$; $(0,3)$; $(2,6)$
 - $(-2,0)$; $(-4,3)$; $(-2,6)$; $(0,3)$; $(4,3)$; $(2,0)$; $(0,-3)$
 - $(-4,-3)$; $(4,-3)$; $(6,0)$; $(4,3)$; $(0,0)$; $(-4,3)$
 - $(-8,-3)$; $(-4,3)$; $(-4,9)$; $(4,3)$; $(8,-3)$; $(0,0)$
 - $(-10,-10)$; $(-2,4)$; $(0,7)$; $(5,9)$; $(12,2)$; $(4,-2)$; $(9,-5)$
 - $(-8,-3)$; $(-6,0)$; $(-4,-2)$; $(-1,0)$; $(0,-3)$; $(5,4)$; $(-3,-4)$

- g. $(2,-1); (2,2); (4,2); (1,5); (-2,5); (-4,2); (-1,2); (-1,-1)$
- h. $(3,6); (5,7); (7,10); (9,7); (11,6); (9,5); (7,3); (5,5)$
- i. $(8,3); (6,1); (7,1); (5,-1); (7,-1); (7,-2); (9,-2); (9,-1); (11,-1); (9,1); (10,1)$
- j. $(-9,9); (-7,5); (0,12); (2,3); (12,5); (9, -2); (5,-8); (-4,-3); (-8,-8)$



MUNICIPIO DE NEIVA
SECRETARIA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL
Institución Educativa "Humberto Tafur Charry"

Resolución 094 de Marzo 25 de 2003 de la Secretaría de Educación Municipal
Nit 800.011.365-2

TEMA No. 2: PENDIENTE DE UNA RECTA

GRADO NOVENO EDUCACIÓN BÁSICA



Tiempo Disponible:
1 Hora y 30 Minutos

Objetivos:

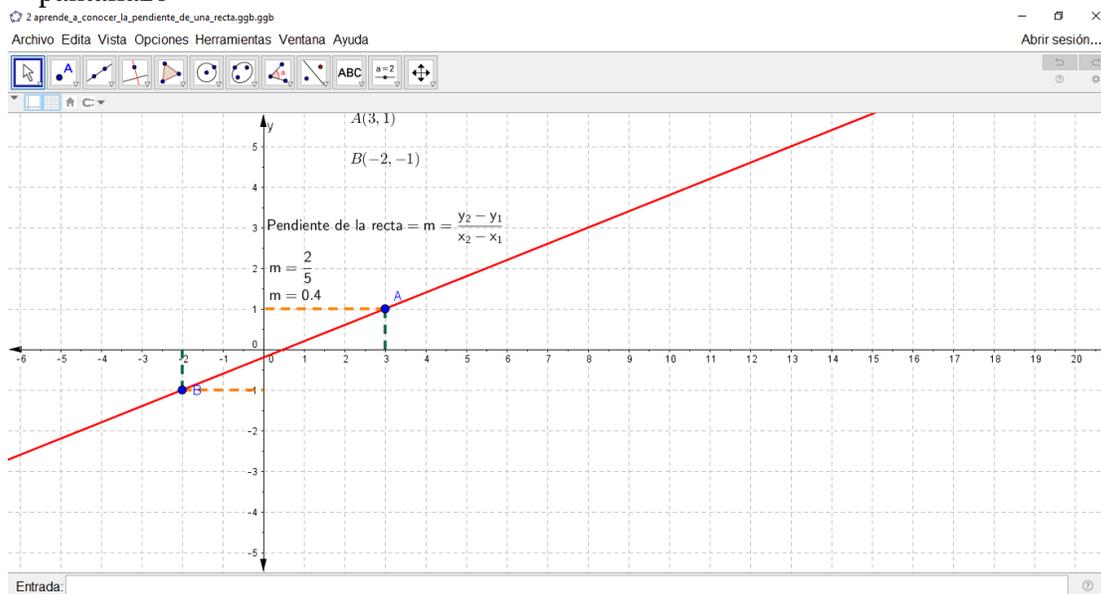
- Identificar los valores posibles para las pendientes de una recta
- Determinar el valor de la pendiente de una recta que pasa por dos puntos

Conocimiento previo:

- Ubicación de puntos en el plano cartesiano.
- Ecuación pendiente de una recta.

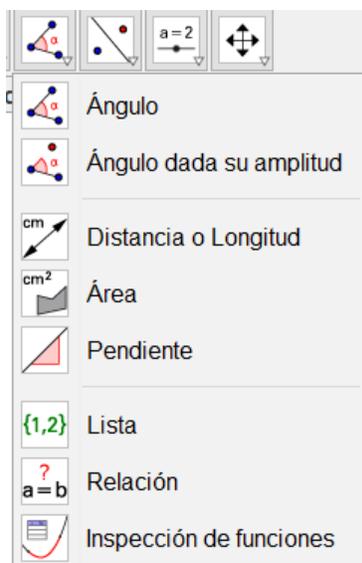
DESARROLLO DE LA GUÍA.

1. Abre el simulador `aprende_a_conocer_la_pendiente_de_una_recta.ggb` que encontraras instalado en el computador o tableta en el escritorio, del cual se obtendrá el siguiente pantallazo



2. En él se puede observar la ecuación de la pendiente de una recta, dos valores de pendiente (m), uno en formato fraccionario y otro en formato decimal, de igual manera dos puntos A y B con sus respectivas coordenadas, que corresponden a los puntos A y B de la recta, que podemos manipular y ubicarlos en cualquier sitio del plano.
3. Ubica el punto A y B, en la coordenada $(-3,4)$ y $(5,4)$ respectivamente, responde en el cuaderno, cómo es la línea, ¿vertical, horizontal, inclinada?, que valor encuentra en la pendiente; ¿por qué son iguales dichos valores?, cuando los valores de las ordenadas son iguales, qué podemos concluir con respecto a la pendiente?
4. Ubica el punto A en el segundo cuadrante y el punto B en el cuarto cuadrante, se observa una recta creciente, ¿Qué características tienen las rectas crecientes?, ¿Cómo son sus pendientes?
5. Ubica el punto A en el primer cuadrante y el punto B en el tercer cuadrante, se observa una recta decreciente, ¿Qué características tienen las rectas decrecientes?, ¿Cómo son sus pendientes?
6. Ahora ubica el punto A en la coordenada $(2, -3)$ y el punto B en $(2,5)$, que se observa? qué valor tiene la pendiente? Explica.

TRABAJA CON



Geogebra tiene la opción directamente de encontrar la pendiente de dos puntos por medio del comando (Que se encuentra en la barra de menús)

Recordemos que la pendiente de una recta dados dos puntos $A(x_1, y_1)$ y $B(x_2, y_2)$ está definida como:

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

Geogebra realizará este procedimiento interno y nos dará el resultado en formato decimal, simplemente insertando la coordenada de los puntos y luego mediante la opción pendiente de Geogebra, se seleccionan los dos puntos mediante un clic.

REFUERZA TUS CONOCIMIENTOS (MODELA, PLANTEA Y RESUELVE) (de Armas Acosta, 2013)

6. **Resuelve con Geogebra.** Encuentra la pendiente de la recta que pasa por cada par de puntos, realízalo inicialmente el procedimiento en su cuaderno y luego mediante el apoyo de Geogebra confirma el resultado

A. B(1,3); C(2,6).

B. D(4, -1), E(-8,4)

C. F(-3, -6); G(-2, -4)

D. H(4, -1), I(3,9)

E. $\tilde{N}\left(5, \frac{1}{2}\right); M\left(\frac{1}{6}, 3\right)$

F. J(10, -3); K(-2,4)

G. L(-5, -2); M(-5, -3)

H. N(2, -5); O(0,0)

I. P(-3, -2), Q(-6,2)

J. $W\left(\frac{2}{3}, 1\right); V\left(\frac{1}{3}, \frac{1}{5}\right)$

7. **Modela.** Los carpinteros acostumbran usar el término de inclinación para hacer referencia a la relación entre dos longitudes, como se muestra en la figura.



a. Determine la pendiente de la recta que uno los puntos A y B.

b. Interprete el significado de la pendiente de la recta que se aprecia en la figura

8. **Modela.** Traza una recta creciente y otra decreciente que se intersequen en un punto. Luego, calcula sus pendientes.
9. **Modela.** Traza dos rectas decrecientes, una que pase por $(-4,0)$ y otra que pase por $(3,0)$. Luego, halla la suma de sus pendientes.
10. **Argumenta.** Determinar cuáles de las siguientes proposiciones son verdaderas y cuales son falsas. Justifica su respuesta
- La pendiente de la recta $x = 0$ es indefinida.
 - Todas las rectas crecientes tienen pendiente positiva.
 - Algunas rectas decrecientes tienen pendiente positiva.
 - La pendiente de la recta $y = 75$ es igual a cero



MUNICIPIO DE NEIVA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL

Institución Educativa "Humberto Tafur Charry"

Resolución 094 de Marzo 25 de 2003 de la Secretaría de Educación Municipal
Nit 800.011.365-2

TEMA No. 3: FUNCIÓN LINEAL

GRADO NOVENO EDUCACIÓN BÁSICA



Tiempo Disponible:
1 Hora y 30 Minutos

Objetivos:

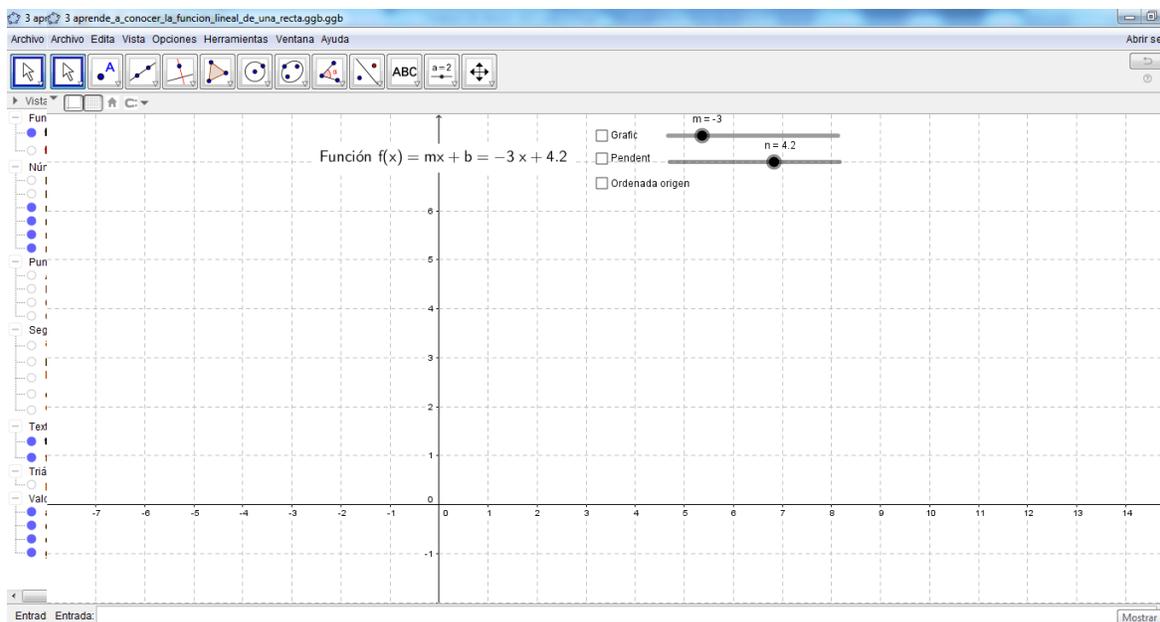
- Reconocer la estructura de la función lineal como de la forma $f(x) = mx + b$.
- Identificar el valor de m como el de la pendiente y de b como el intercepto del eje y .
- Evaluar el valor de la variable independiente en una función lineal.

Conocimiento previo:

- Ubicación de puntos en el plano cartesiano.
- Ecuación de la pendiente de una recta.

DESARROLLO DE LA GUÍA.

1. Abre el simulador 3 aprende_a_conocer_la_funcion_lineal_de_una_recta.ggb que encontraras instalado en el computador o tableta en el escritorio, del cual se obtendrá el siguiente pantallazo



En él se puede observar dos deslizadores donde puedes cambiar el valor de la pendiente de la recta (deslizador m) y el valor del intercepto con el eje y (deslizador n), tres cuadros de control para habilitar y deshabilitar la vista de la gráfica, la pendiente de la recta y la coordenada del intercepto con el eje y .

- Interactúa con cada uno de los deslizadores, muévelos de izquierda a derecha ¿Qué observas?, responde en su cuaderno.
- Que se observa cuando habilito y deshabilito cada uno de los cuadros control, ¿Pueden variar estos valores si se mueve simultáneamente los deslizadores?
- Coloca los deslizadores en cada una de las siguientes posiciones y completa la tabla

Valor del deslizador m	Valor del deslizador n	Escribe la ecuación de la recta
5	-3	
-2	4	
0	3	
1	0	
-1	0	

TRABAJA CON

Geogebra permite observar la ecuación canónica y general de una recta, para ello se ubica la función en la ventana algebra, se presiona clic con el botón izquierdo del mouse sobre ella y se selecciona el tipo de ecuación que se requiera.

Graficar la recta que pasa por el punto P y tiene pendiente m. Luego, escribir su ecuación en forma canónica.

A. $B(1,3); C(2,6)$.

B. $D(4, -1), E(-8,4)$

C. $F(-3, -6); G(-2, -4)$

D. $H(4, -1), I(3,9)$

E. $\tilde{N}\left(5, \frac{1}{2}\right); M\left(\frac{1}{6}, 3\right)$

F. $J(10, -3); K(-2,4)$

REFUERZA TUS CONOCIMIENTOS (MODELA, PLANTEA Y RESUELVE) (de Armas

Acosta, 2013):

1. **Modela y Resuelve.** Una empresa de mensajería cobra \$1.500 por kilómetro recorrido más \$900 por paquete o maleta.



c.

- a. Realiza una tabla de valores cuando un cliente paga por el transporte de una maleta.
 b. Hallar la expresión que permite calcular el precio P para transportar dos maletas.

2. **Plantea.** El interés simple se calcula mediante la fórmula $I = prt$, donde p es el capital, r la tasa de interés y t el tiempo. Trazar la gráfica del interés en función del tiempo, luego, determinar la pendiente de la recta y su intercepo con el eje y , si $p = 100.000$ y $r = 5\%$.

3. **Modela.** El costo C de jugar en un club de golf es de \$45.000 el mes, más \$2.000 por hora.



- a. ¿Cuál es la pendiente y el intercepo con el eje y de la recta que representa la función del costo con respecto al tiempo?
 b. Hallar la ecuación de la recta para el costo en función del tiempo.
 c. Trazar la gráfica de la recta.

4. **Modela y resuelve.** Rodrigo quiere organizar una fiesta y cuenta con dos empresas de eventos. Cada empresa tiene las siguientes tarifas para el alquiler del salón y para el menú por persona.

Empres a	Salón	Menú
A	\$600.00	\$10.00
	0	0
B	\$500.00	\$15.00
	0	0



- a. Escribe la ecuación de la recta que representa las tarifas de la empresa A, y de la recta que representa las tarifas de la empresa B.
- b. Traza la gráfica de ambas rectas y determina su punto de intersección.
- c. Determina cuál empresa es más conveniente para Rodrigo si desea invitar a 80 personas.



MUNICIPIO DE NEIVA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL

Institución Educativa "Humberto Tafur Charry"

Resolución 094 de Marzo 25 de 2003 de la Secretaría de Educación Municipal
Nit 800.011.365-2

TEMA No. 4: FUNCIÓN CUADRÁTICA

GRADO NOVENO EDUCACIÓN BÁSICA



Tiempo Disponible:

1 Hora y 30 Minutos

Objetivos:

- Reconocer la estructura de la función cuadrática como de la forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, como la grafica
- Identificar el valor de a como el de la abertura de la parábola.
- Reconocer el valor de c como la coordenada del intercepto con el eje y de la parábola de estructura $(0, c)$.
- Realizar el cálculo del vértice de la parábola a partir de sus valores iniciales.

Conocimiento previo:

- Manejo y dominio de la función lineal.
- Calculo de una función lineal.

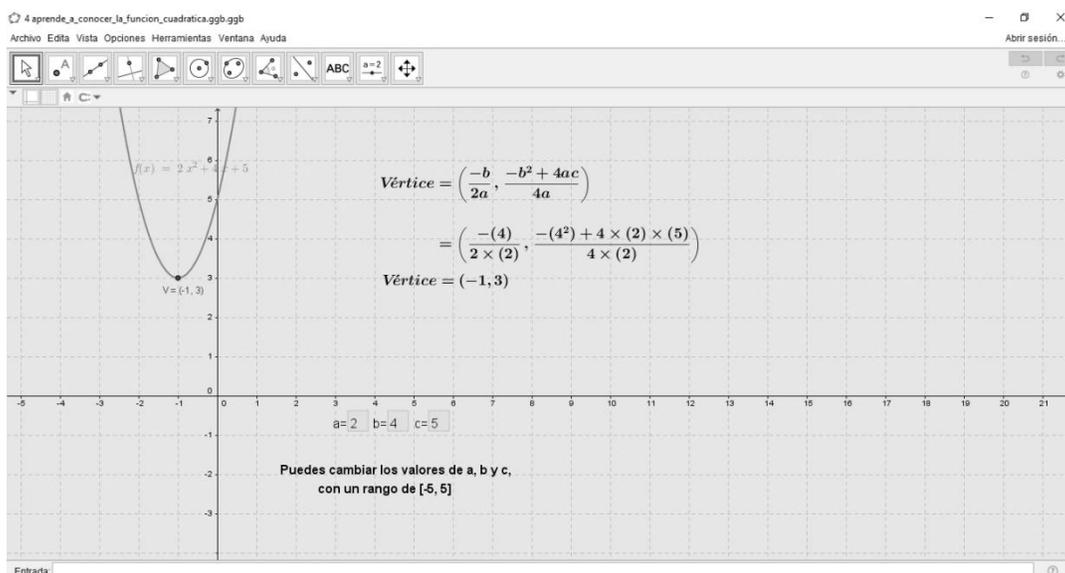
DESARROLLO DE LA GUÍA.

1. Abre el simulador 4 aprende_a_conocer_la_funcion_cuadratica.ggb que encontraras instalado en el computador o tableta en el escritorio, del cual se obtendrá el siguiente pantallazo se puede observar la gráfica de una función cuadrática.

- En él se puede Interactúa con cada uno de las casillas de entrada, ingresa diferentes valores en a, b y c. ¿Qué observas?, responde en su cuaderno. Nota: Recuerda que solo son válidos valores dentro del intervalo $-5, 5$.
- Que se observa cuando coloco valores positivos y negativos en la casilla de entrada a. Responde en su cuaderno. ¿Qué se observa si coloca el valor de cero en la casilla a?
- Que se observa cuando coloco valores positivos y negativos en la casilla de entrada c. Responde en su cuaderno.
- Coloca los siguientes valores en las casillas de entrada a, b y c, completa la tabla

Casilla de entrada a	Casilla de entrada b	Casilla de entrada c	Coordenada vértice	Función
5	-3	2		
-2	4	0		
0	3	4		
1	0	3		
-1	0	-2		

TRABAJA CON



Utiliza Geogebra para graficar las siguientes funciones cuadráticas en el mismo plano. Luego, analiza la relación que existe entre cada grupo de funciones.

a. $y = x^2$, $y = -x^2$, $y = x^2 + 1$, $y = \frac{1}{2}x^2 - 1$

b. $y = 2x^2$, $y = -2x^2$, $y = \frac{1}{2}x^2$, $y = -\frac{1}{2}x^2$

c. $y = -4x^2$, $y = 4x^2$, $y = -\frac{1}{4}x^2$, $y = \frac{1}{4}x^2$

d. $y = x^2$, $y = (x - 1)^2$, $y = (x - 1)^2 + 1$

e. $y = x^2$, $y = -x^2 - x$, $y = -x^2 - x - 1$

REFUERZA TUS CONOCIMIENTOS (MODELA, PLANTEA Y RESUELVE⁵):

1. **Plantea.** Completa la expresión con el término que falta para que la parábola cumpla con la condición dada.

a. $t(x) = \underline{\hspace{1cm}} + x - 1$, abre hacia arriba.

b. $m(x) = x^2 + \underline{\hspace{1cm}}$, tiene vértice (0,0).

c. $h(x) = \underline{\hspace{1cm}}x^2 - \frac{1}{2}$, abre hacia abajo.

d. $t(x) = x^2 + \underline{\hspace{1cm}}$, su intercepto con el eje y es 1.

e. $s(x) = x^2 + \underline{\hspace{1cm}} - 5$, su intercepto con el eje x es (1,0).

f. $n(x) = \underline{\hspace{1cm}} - 4x - 3$, tiene vértice (1,-5).

2. **Resuelve.** Determina el vértice de cada parábola.

a. $h(x) = -5x^2$

b. $q(x) = -\frac{1}{4}x^2$

c. $m(x) = -x^2 + 2$

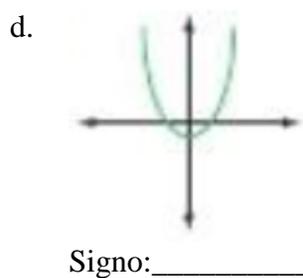
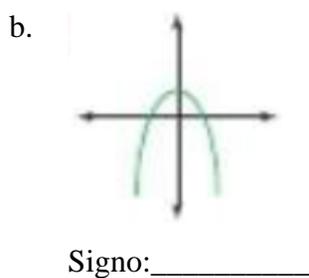
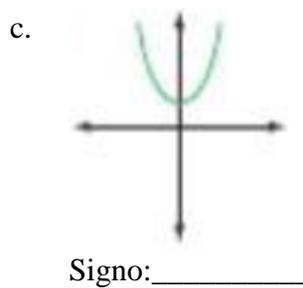
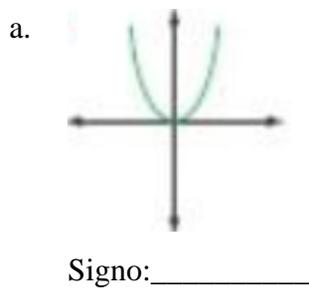
d. $t(x) = -2x + \frac{1}{3}x^2$

e. $w(x) = x^2 + x + 1$

f. $m(x) = -x^2 + \frac{2}{3}$

3. **Plantea.** Determina el signo del coeficiente a en la expresión que define cada parábola.

⁵ LOS CAMINOS DEL SABER Matemáticas 9, 2013. Editorial Santillana, Ricardo Joaquín de Armas Acosta



4. **Modela.** Patricia tiene 5 años más que Diana. Si la suma de los cuadrados de sus edades es 53, ¿cuáles son las edades de Patricia y de Diana?
5. **Modela.** El largo de una cancha de futbol mide 30m más de largo que de ancho. Si su área es 7.000m^2 , ¿Cuáles son sus dimensiones?



MUNICIPIO DE NEIVA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN MUNICIPAL

Institución Educativa "Humberto Tafur Charry"

Resolución 094 de Marzo 25 de 2003 de la Secretaría de Educación Municipal
Nit 800.011.365-2

TEMA No. 5: FUNCIÓN CÚBICA

GRADO NOVENO EDUCACIÓN BÁSICA



Tiempo Disponible:

1 Hora y 30 Minutos

Objetivos:

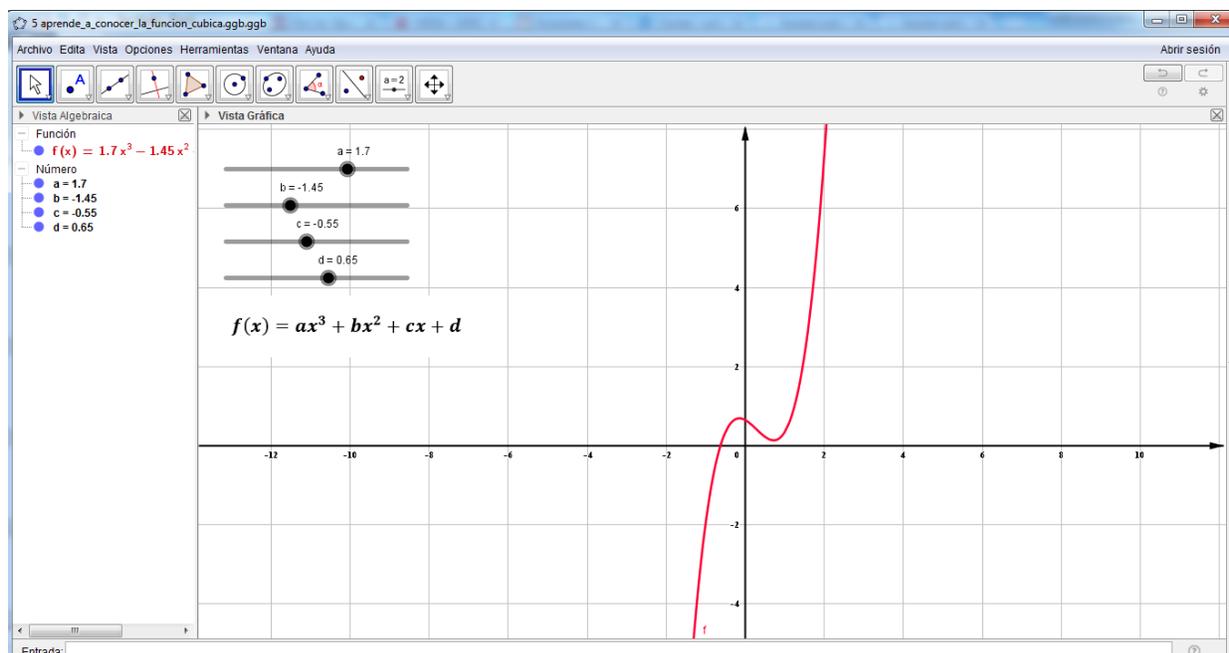
- Reconocer la estructura de la función cuadrática como de la forma $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$.
- Identificar las propiedades de la función cúbica.
- Realiza la gráfica de función cúbica por medio de Geogebra.

Conocimiento previo:

- Manejo y dominio de la función lineal.
- Calculo de una función lineal.

DESARROLLO DE LA GUÍA.

1. Abre el simulador 5 aprende_a_conocer_la_funcion_cubica.ggb que encontraras instalado en el computador o tableta en el escritorio, del cual se obtendrá el siguiente pantallazo. En el que se puede observar una función cúbica.



- Interactúa con cada uno de los deslizadores, muévelos de izquierda a derecha ¿Qué observas?, responde en su cuaderno.
- Coloca los deslizadores en cada una de las siguientes posiciones y completa la tabla

Valor del deslizador a	Valor del deslizador b	Valor del deslizador c	Valor del deslizador d	Escribe la ecuación de la recta
5	-3	6	-2	
-2	4	0	0	
0	3	4	-2	
1	0	-3	2	
-1	0	-5	-2	

Realiza cada una de las gráficas en su cuaderno de apuntes.

APRENDE LAS PROPIEDADES DE LA FUNCIÓN CÚBICA:

- El dominio de la función es la recta real es decir $(-\infty : \infty)$
- El recorrido de la función es decir la imagen es la recta real.
- La función es simétrica respecto del origen, ya que $f(-x) = -f(x)$.
- La función es continua en todo su dominio.
- La función es siempre creciente.
- La función no tiene asíntotas.

- La función tiene un punto de corte con el eje Y.
 - La función puede tener hasta un máximo de 3 puntos de intersección con el eje X
- Busca en el diccionario cada una de las palabras que desconoce y relaciónala con la función cubica mediante un ejemplo.

TRABAJA CON Geogebra

Realiza con geogebra la graficas de las siguientes funciones cúbicas, indicando en ellas cada una de las propiedades que tiene

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

2. $g(x) = -2x^3 + 4x^2 + x$

3. $h(x) = x^3 + x^2 + x + 1$

4. $f(x) = -x^3 - x^2 - x - 1$

5. $g(x) = x^3$

6. $h(x) = -x^3$

REFUERZA TUS CONOCIMIENTOS (MODELA, PLANTEA Y RESUELVE):

Plante y Resuelve. El volumen (Ed Mc Graw Hill. Larson E, 1999) de una esfera está en función de su radio y viene dado por la expresión $V = \frac{4}{3}\pi r^3$, en términos de la función $f(r) = \frac{4}{3}\pi r^3$. Realiza su representación gráfica y observa su comportamiento.

Anexo C. Respuestas al pre test y post test que se aplicó a los grupos de investigación

TABLA DE RESPUESTAS		COMPONENTE	COMPETENCIA	AFIRMACIÓN
1	B	NUMÉRICO VARIACIONAL	COMUNICACIÓN	Identifica características de graficas cartesianas en relación con la situación que representan.
2	A	NUMÉRICO VARIACIONAL	COMUNICACIÓN	El estudiante establece relaciones entre las propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas
3	D	NUMÉRICO VARIACIONAL	COMUNICACIÓN	El estudiante establece relaciones entre las propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas
4	B	NUMÉRICO VARIACIONAL	COMUNICACIÓN	El estudiante establece relaciones entre las propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas
5	C	NUMÉRICO VARIACIONAL	COMUNICACIÓN	Reconoce la representación gráfica de una recta dadas las condiciones para la pendiente de la misma.
6	A	NUMÉRICO VARIACIONAL	COMUNICACIÓN	Identifica la ecuación general de una situación real en la que se involucra el dinero.
7	D	NUMÉRICO VARIACIONAL	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Manipula aritméticamente de manera correcta las cantidades no enteras presentes en una información compleja
8	B	NUMÉRICO VARIACIONAL	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Encuentra la ecuación de una recta que modela una situación cercana a la realidad
9	A	NUMÉRICO VARIACIONAL	COMUNICACIÓN	Reconoce la representación gráfica de una recta dadas las condiciones para la pendiente de la misma.
10	B	NUMÉRICO VARIACIONAL	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Identifica la expresión algebraica de una recta, a partir de la expresión gráfica.
11	D	NUMÉRICO VARIACIONAL	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Relaciona correctamente las cantidades generalizadas de una expresión en relación con las condiciones dadas.
12	D	NUMÉRICO VARIACIONAL	COMUNICACIÓN	Reconoce la representación gráfica de una recta dadas las condiciones para la pendiente de la misma.
13	C	NUMÉRICO VARIACIONAL	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Halla los puntos de corte de una función lineal
14	A	NUMÉRICO VARIACIONAL	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Halla el valor de una abscisa dependiendo de la ordenada y en relación con el contexto
15	B	NUMÉRICO VARIACIONAL	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Resuelve formulas y ecuaciones de forma lineal
16	C	NUMÉRICO VARIACIONAL	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Obtiene la expresión de una función dados algunos valores y las condiciones para su determinación.
17	D	NUMÉRICO VARIACIONAL	COMUNICACIÓN	Reconoce gráficamente en un plano cartesiano las funciones que modelan situaciones de la vida.
18	B	GEOMÉTRICO MÉTRICO	RAZONAMIENTO	Justifica la continuidad o discontinuidad de una función definida a trazos.

19	C	GEOMÉTRICO MÉTRICO	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Calcula el límite lateral de una función definida a trozos.
20	D	NUMÉRICO VARIACIONAL	RAZONAMIENTO	Identifica la existencia o no del límite de una función.
21	D	ALEATORIO	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Resuelve desigualdades en funciones cuadráticas.
22	A	NUMÉRICO VARIACIONAL	SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	Encuentra el rango de una función cuadrática.
23	C	NUMÉRICO VARIACIONAL	RAZONAMIENTO	Identifica las funciones pares e impares en las polinómicas, a partir de una definición.
24	D	NUMÉRICO VARIACIONAL	RAZONAMIENTO	Identifica las funciones pares e impares en las polinómicas, a partir de una definición.
25	B	NUMÉRICO VARIACIONAL	RAZONAMIENTO	Identifica las funciones pares e impares en las polinómicas, a partir de una definición.

Anexo D: Link de descargas de los simuladores

Simulador guía plano cartesiano:

https://drive.google.com/open?id=1jdJyDIz1X2pqgbV5IDcMTUIEd79H_00

Simulador guía pendiente de una recta:

https://drive.google.com/open?id=1KtmkGSd_b2DTOLBNvCbrVaosvPCgoWUZ

Simulador guía función lineal:

https://drive.google.com/open?id=1TFnTdgQ-_Pg1cuKCCbCkCya3wQD_jSmg

Simulador guía función cuadrática:

<https://drive.google.com/open?id=1m1bN8bAsT3PdMOak3KuwDvU1OeHw7K8h>

Simulador guía función cúbica:

<https://drive.google.com/open?id=1mXvtUVuHpLJ6Elae44ijzQ9XDzziOvPy>

Anexo E: Evidencias Fotográficas

Estudiantes de Noveno Grado de la Institución Educativa Humberto Tafúr Charry de la ciudad de Neiva, que participaron en el presente proyecto realizando la Prueba Pretest.



Estudiantes participando en el presente proyecto



Participando en el desarrollo de las Guías Didácticas.



Trabajando en el presente proyecto con las tablets, entregadas por el Ministerio de Educación Nacional en su programa Computadores para Educar.

