

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**  
**SISTEMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA**  
**CARRERA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**



**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE LICENCIADO EN  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN MENCIÓN MATEMÁTICAS**

**TEMA:**

**APLICACIÓN DE GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES EN  
EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE  
ACUERDO A LOS NUEVOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DEL  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN.**

**AUTOR:**

**AGUIRRE PABÓN LUIS FERNANDO**

**DIRECTOR:**

**FIS. LENIN JÁCOME**

**QUITO**

**2014**

## **CARTA DE CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Grado presentado por el señor Luis Fernando Aguirre Pabón, para optar el Grado Académico de Licenciado en Ciencias de la Educación – Mención MATEMÁTICA cuyo título es: APLICACIÓN DE GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES EN EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE ACUERDO A LOS NUEVOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN.

Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del Jurado examinador que se designe.

En la ciudad de Quito D. M. a 30 de enero del 2014.

Físico. Lenin Jácome MSC.

**TUTOR DE LA CARRERA DE  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, Luis Fernando Aguirre Pabón, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento y que no he plagiado dicha información.

Luis Fernando Aguirre Pabón

## **Dedicado a**

Segundo Lauro Aguirre, Zoila Victoria Pabón, Aída Maribel, y Álvaro Patricio razón de mi vida, por comprenderme tanto tiempo y por las miles de maneras en que iluminan mi vida y la de todas aquellas personas con las que tienen contacto.

## **Agradecimiento**

Un sincero agradecimiento a Dios, nuestra familia, a la Universidad Tecnológica Equinoccial, a nuestros Tutores, en especial a nuestro director de tesis Físico Lenin Jácome También a las demás personas que contribuyeron con nuestra cátedra y doctrina.

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN

#### CAPÍTULO I

#### EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA:	2
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.4 OBJETIVOS	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.5 JUSTIFICACIÓN	3

#### CAPÍTULO II

#### MARCO TEÓRICO

2.1 LINEAMIENTOS CURRICULARES PARA EL BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO	5
2.1.1 EL NUEVO BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO	5
2.1.1.1 DESTREZAS DE UN BACHILLER DEL ECUADOR	6
2.1.1.2 NUEVO TÍTULO DEL BACHILLER ECUATORIANO	7
2.1.1.3. LOS CAMBIOS PEDAGÓGICOS DEL BGU	7
2.1.2 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	8
2.1.2.1 LAS TIC EN LA EDUCACIÓN	9
2.1.2.2 LA PIZARRA DIGITAL	10
2.1.2.3. PROGRAMAS INFORMÁTICOS PARA MATEMÁTICAS PARA BACHILLERATO GRATUITOS	11
2.1.2.3.1 GEOGEBRA	11
2.1.2.3.2 GRAPH 4.4.2. GRÁFICAS MATEMÁTICAS	12
2.1.2.3.3 MATEMATRIX	12
2.1.2.3.4 FUNCTION GRAPHER	13
2.1.2.3.5 GRAPHSIGHT JUNIOR	13
2.1.2.3.6 PROYECTO DESCARTES	13

2.1.3 LINEAMIENTOS CURRICULARES PARA EL BACHILLERATO EN ECUADOR	14
2.1.3.1 LA ORGANIZACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA EDUCATIVO ECUATORIANO	14
2.1.3.2 LA REFORMA DE LA EDUCACIÓN BÁSICA Y EL BACHILLERATO	15
2.1.3.3 APLICACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES	16
2.1.3.4 PLANIFICACIÓN SOBRE LA BASE DE LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES	17
2.1.3.5 DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO CONCEPTO	17
2.1.3.6 INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN E INDICADORES DE LOGRO	18
2.1.4 ENFOQUE E IMPORTANCIA DE MATEMÁTICA EN EL BGU	19
2.1.4.1 EJES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA	19
2.1.5 LINEAMIENTOS CURRICULARES CON ÉNFASIS EN EL EJE DE APRENDIZAJE USO DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DEL BGU	20
2.1.5.1 OBJETIVOS DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO	20
2.1.5.2 DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO 2DO BGU	21
2.1.5.3 CONOCIMIENTOS ESENCIALES 2DO BACHILLERATO	21
2.1.5.4 INDICADORES DE EVALUACIÓN 2DO BACHILLERATO	22
2.2 GEOGEBRA PARA EL BLOQUE DE NÚMEROS Y FUNCIONES	23
2.2.1 HISTORIA DEL GEOGEBRA	23
2.2.2 LA VENTANA DE TRABAJO DE GEOGEBRA	25
2.2.3. PRIMERAS CONSTRUCCIONES PARA GRAFICAR Y ANALIZAR FUNCIONES PARA 2DO DE BACHILLERATO	26
2.2.3.1 HERRAMIENTAS DESPLAZA VISTA GRÁFICA	29
2.2.3.2 HERRAMIENTAS DE PUNTERO Y HERRAMIENTAS PUNTOS	31
2.2.3.3 HERRAMIENTAS ELIGE Y MUEVE	31
2.2.3.4 HERRAMIENTAS DE LÍNEAS	32
2.2.3.5 HERRAMIENTAS CONSTRUCCIONES	33

2.2.3.6 HERRAMIENTAS CÓNICAS	34
2.2.3.7 HERRAMIENTAS MEDIDAS	35
2.2.3.8 HERRAMIENTAS PARA TEXTO E IMÁGENES	35
2.2.3.9 BLOQUE DE TRANSFORMACIONES GOEMÉTRICAS	38
2.2.3.10 DERIVADA DE UNA FUNCIÓN	39
2.2.3.11 INTEGRAL DE UNA FUNCIÓN	39
2.2.4 REPRESENTACIÓN DE FUNCIONES	42
2.2.5 ANÁLISIS DE UNA FUNCIÓN	44
2.2.5.2 RAÍCES DE UNA FUNCIÓN	44
2.2.5.2. EXTREMOS DE UNA FUNCIÓN POLINÓMICA	45
2.2.5.3. OTROS COMANDOS	46
2.3 HIPÓTESIS	47
2.4 VARIABLES	47
2.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE	47
2.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE	47
2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	47
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	48
3.1.1 INVESTIGACIÓN TIPO CUALITATIVA	48
3.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN	49
3.2.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVO	49
3.2.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN ETNOGRÁFICA DESARROLLO	51
3.2.2.1 PREPARACIÓN O NEGOCIACIÓN	51
3.2.2.2 TRABAJO DE CAMPO O EJECUCIÓN	52
3.2.2.3 FASE ANALÍTICA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS	53
3.2.2.4 FASE INFORMATIVA ELABORACIÓN DEL INFORME	
ETNOGRÁFICO	54
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	55
3.3.1 POBLACIÓN	55



3.3.2 MUESTREO	55
3.3.2.1 MUESTREO NO PROBABILÍSTICO	56
3.3.2.1.1 MUESTREO POR CUOTAS	56
3.3.2.1.2 MUESTREO INTENCIONAL DE CONVENIENCIA	56
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	57
3.4.1 TÉCNICA DE LOS GRUPOS FOCALES DE DISCUSIÓN	57
3.4.1.1 METODOLOGÍA DEL GRUPO FOCAL	57
3.4.2 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	60
LA CÁMARA DE VIDEO EN EL GRUPO FOCAL DINÁMICO	60
3.4.2.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	60
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	
4.1 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS	67
4.1.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LOS GRUPOS FOCALES	67
4.1.1.1 GRUPOS FOCALES REALIZADOS A LOS ESTUDIANTES	67
1. GRUPO FOCAL 1. 1RO DE BACHILLERATO MIB	67
2. GRUPO FOCAL 2. 1RO DE BACHILLERATO MIA	70
3. GRUPO FOCAL 3. 3RO DE BACHILLERATO MI	73
4. GRUPO FOCAL 4. 1RO BACHILLERATO CONTABILIDAD B	76
5. GRUPO FOCAL 5. 3RO BACHILLERATO MECANIZADO A	79
6. GRUPO FOCAL 6. 2DO BACHILLERATO MECANIZADO B	83
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
5.1 CONCLUSIONES	86
5.2 RECOMENDACIONES	88
<b>CAPÍTULO VI</b>	
<b>PROPUESTA</b>	
6.1 TEMA DE LA PROPUESTA	90
6.2 JUSTIFICACIÓN	90
6.3 OBJETIVOS	91
6.3.1 GENERAL	91
6.3.2 ESPECÍFICOS	91

6.4 POBLACIÓN OBJETO	91
6.5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	92
6.5.1 ANÁLISIS DE FUNCIONES CON GEOGEBRA	92
6.5.1.1 LOS NÚMEROS REALES	92
6.5.1.2 INTERVALOS	92
6.5.1.3 DEFINICIÓN DE FUNCIÓN	93
6.5.1.4 DOMINIO Y RECORRIDO DE UNA FUNCIÓN	93
6.6 LISTADO DE CONTENIDOS TEMÁTICOS	95
6.7 DESARROLLO DE LA PROPUESTA	100
PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 1 FUNCIÓN LINEAL	100
PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 2 FUNCIÓN CUADRÁTICA	114
PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 3 FUNCIÓN POLINÓMICA	128
PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 4 FUNCIÓN RACIONAL	139
PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 5 FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA	150
a) FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA SENO	159
b) FUNCIÓN COSENO	163
c) FUNCIÓN TANGENTE	164
d) FUNCIÓN COTANGENTE	165
e) FUNCIÓN SECANTE	166
f) FUNCIÓN COSECANTE	167
PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 6 FUNCIÓN EXPONENCIAL	170
PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 7 FUNCIÓN LOGARÍTMICA	181
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>192</b>
<b>ANEXOS</b>	
A.1 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN	
A.2 EVIDENCIAS CLASES GRÁFICAS EN GEOGEBRA, FOTOS Y FOCUSGROUP	

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Algunos aspectos de la pantalla inicial de Geogebra.	25
Figura 2.2 Menú archivo con sus herramientas por ejemplo Guarda y Abre	27
Figura 2.3 Menú Edita con sus herramienta por ejemplo Deshace y Rehace	28
Figura 2.4 Cuadro de Propiedades de Objeto del menú Edita	28
Figura 2.5 Cuadro al dar clic derecho en el mouse en un objeto o función	29
Figura 2.6 Bloque de herramientas con sus principales opciones	29
Figura 2.7 Herramientas para Zoom y otras acciones importantes para analizar funciones.	30
Figura 2.8 Herramientas Elije Mueve y Nuevo Punto la intersección en análisis de funciones es muy importante	31
Figura 2.9 Herramientas de Líneas	32
Figura 2.10 Segmento dados Punto Extremo y Longitud	33
Figura 2.11 Herramientas construcciones el ajuste lineal es importante	33
Figura 2.12 Herramientas Cónicas la parábola es una función polinómica	34
Figura 2.13 Herramientas Medidas la pendiente de funciones aquí	35
Figura 2.14 Herramientas de Insertar Texto Inspección de Función y Deslizador	36
Figura 2.15 Cuadro de insertar texto con símbolos para escribir en las construcciones	36
Figura 2.16 Herramienta de inspección de función	37
Figura 2.17 Herramienta de Cálculo de probabilidades en Funciones	37
Figura 2.18 Herramienta Homotecia para una función polinómica con numero decreciente	38
Figura 2.19 Opciones de derivada de una función en entrada	39
Figura 2.20 Objetos presentes en el cálculo de un área de dos parábolas	40
Figura 2.21 Animación automática y animacion para funciones	41
Figura 2.22 Representación de una función trigonométrica en Geogebra	42

Figura 2.23 Gráfica de una función polinómica con un intervalo de Dominio	43
Figura 2.24 Gráfica a trozos de una función con la condicional Si.	44
Figura 2.25 Utilidad del comando Raíz para encontrar las raíces en una función polinómica.	45
Figura 2.26 Máximos y mínimos relativos en una función polinómica	45
Figura 6.1 El conjunto de todos los números. Figura realizada por Luis	92
Figura 6.2 Tres tipos de funciones lineales, función lineal creciente, función lineal decreciente y función constante	104
Figura 6.3 Función lineal con las intersecciones con los ejes	106
Figura 6.4 Función lineal con análisis de la pendiente	113
Figura 6.5 Función cuadrática convexa hacia arriba y hacia abajo con sus vértices e intersecciones con el eje x	117
Figura 6.6 Función cuadrática y sus puntos críticos	121
Figura 6.7 Análisis de la función cuadrática por un estudiante	123
Figura 6.8 Función cuadrática para el análisis en la evaluación	127
Figura 6.9 Función polinomial de cuarto grado, presenta tres extremos un máximo y dos mínimos además intersecciones	131
Figura 6.10 Función polinómica de 4to grado y sus puntos críticos	135
Figura 6.11 Un ejemplo de trabajos realizados en esta clase 3	137
Figura 6.12 Función racional es interesante la presencia de asíntotas en los valores que no hay gráfica además existes tres	142
Figura 6.13 Función racional aumentada en su zoom para poder ver dos extremos	143
Figura 6.14 Función racional de la fuerza electrostática y su asíntota	146
Figura 6.15 Es el porcentaje de petróleo que permanece el mar	147
Figura 6.16 Ejemplo de trabajo individual de estudiante de la clase 4	148
Figura 6.17 Función trigonométrica seno amplitud 2 y frecuencia 3	154
Figura 6.18 Función trigonométrica seno y análisis	159
Figura 6.19 Función trigonométrica coseno amplitud y frecuencia 3	162
Figura 6.20 Función trigonométrica tangente amplitud y frecuencia 4	163

Figura 6.21 Función cotangente con asíntota amplitud y frecuencia 5	164
Figura 6.22 Función secante con asíntota, amplitud y frecuencia 6	165
Figura 6.23 Función cosecante con utilización de las asíntota	166
Figura 6.24 Función exponencial y natural con base e	172
Figura 6.25 Función exponencial de la intensidad I de proyección	175
Figura 6.26 Ejemplo de operaciones de funciones realizado por una estudiante Colegio Yaruquí	177
Figura 6.27 Función logarítmica donde $f(x) = \log_a(x)$ $a > 1$ y $0 < a < 1$	183
Figura 6.28 Función logarítmica natural de la entropía con volumen y temperatura constante	186
Figura 6.29 Función logarítmica natural y exponencial realizado por Tania Marín con Geogebra	188

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL**  
**SISTEMA DE EDUCACIÓN A DISTANCIA**  
**CARRERA: Licenciatura en Ciencias de la Educación**

**APLICACIÓN DE GEOGEBRA EN LA ENSEÑANZA DE FUNCIONES EN  
EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE  
ACUERDO A LOS NUEVOS LINEAMIENTOS CURRICULARES DEL  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN**

**Autor:** Luis Fernando Aguirre Pabón

**Director:** Físico Lenin Jácome

**Fecha: Quito 2014**

**RESUMEN**

La propuesta de utilizar las TIC en la asignatura de Matemática por parte del MEC en el nuevo BGU, en sus lineamientos curriculares en el bloque 1 numérico y de funciones generó un problema de si se aplica o no esto en el Colegio Yaruquí y entonces se realiza esta investigación para verificar esta hipótesis del uso de Geogebra como TIC y se verifica que no se utiliza por parte de todos los maestros y los estudiantes. Para esto este estudio se lo llevo a cabo mediante la investigación Cualitativa empleando el instrumento del Focus Group a estudiantes del BGU de este centro de estudios en donde se concluye que si se utilizaba Geogebra pero para la Geometría y no para análisis matemático de Funciones y se recomienda recurrir al Geogebra para reforzar la enseñanza aprendizaje de estos temas, para lo cual se realiza la propuesta de usar Geogebra en el análisis de funciones algebraicas y trascendentales del BGU que como se sabe están distribuidas en el primer año funciones lineales, y cuadráticas, en el segundo año funciones polinómicas, racionales y trigonométricas y en el tercer año funciones exponenciales y logarítmicas que son todas las funciones expuestas para los tres años de bachillerato con lo cual se pretende facilitar el estudio de los estudiantes.

**DESCRIPTORES:** Geogebra, TIC, Análisis de funciones, Lineamientos Curriculares, Nuevo BGU, Investigación Cualitativa, Focus Group.

## INTRODUCCIÓN

La aplicación de Geogebra en el aula de clase es importante por el dinamismo que se le da a la comprensión de la Matemática, la velocidad con que el alumno asimila el conocimiento será mayor debido a la facilidad de presentar los temas y las formas visuales elegantes, claras y coloridas que presenta Geogebra. Además la tecnología le emociona manejar al alumno.

En el segundo año de bachillerato los nuevos lineamientos curriculares presentados por el ministerio de educación se ve que se abordan temas que tienen cálculos largos, cansados y que absorben una buena cantidad de energía por parte del estudiante entenderlos, dominarlos y aplicarlos esto es fundamental para el aprendizaje de Matemática del alumno, sin embargo se mejoraría sustancialmente utilizando Geogebra. Como ejemplo de esto tenemos el bloque numérico y de funciones con las funciones polinómicas, funciones fraccionarias y funciones trigonométricas, pues su análisis matemático es tan entretenido y didáctico hacerlo en Geogebra que es buena idea emplear este software matemático. Tampoco se puede dejar de lado el bloque de Algebra y Geometría en donde se trabaja con análisis vectorial y figuras geométricas que las funciones de Geogebra ayudan de manera fácil estudiarlas. Es allí la importancia de Geogebra. Es por esto que es imprescindible aplicarla en este sistema de la educación. Pero este análisis no solo se podría realizar en estos campos si se realiza más investigación en el futuro también se podría emplear Geogebra en los dos bloques restantes de la propuesta del MEC. Como son los bloques de Matemática Discreta y la Probabilidad y Estadística. También en lo que se proponga en el tercer año de bachillerato que implantara el próximo año. Hay que decir que en los tres años de bachillerato se nota que se manejan los cuatro bloques curriculares mencionados en ese orden en esos tiempos previstos. Hay que aclarar que por lo pronto este trabajo se centra en los dos primeros bloques de currículo los cuales abarcan en tiempo del año escolar el primer quimestre y la tercera parte del segundo quimestre. Lo que se espera es éxitos y mejorar la educación en Matemática del país.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **1.1 TEMA:**

Aplicación de Geogebra en la enseñanza de funciones en el segundo año de bachillerato general unificado de acuerdo a los nuevos lineamientos curriculares del Ministerio de Educación.

#### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación del Ecuador para el área de Matemática existen los ejes integradores para el área de Matemática que se sostiene en los siguientes ejes de aprendizaje: abstracción, generalización, conjetura y demostración; integración de conocimientos; comunicación de las ideas matemáticas; y uso de las tecnologías en la solución de los problemas. Es en este tema que se plantea el problema de aplicar Geogebra en segundo año de bachillerato, que es un software matemático interactivo libre para la educación en colegios y universidades para acelerar su aprendizaje y además adentrar a los docentes del área de Matemática en Geogebra para que utilicen regularmente en sus clases.

#### **1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

La dificultad de los estudiantes de segundo año de bachillerato del Colegio Yaruquí de aprender el análisis de funciones polinómicas mayores a segundo grado, funciones racionales y funciones trigonometrías de bloque de números funciones del nuevo BGU ecuatoriano requiere de aplicación de Geogebra.



## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar el uso del Geogebra como recurso didáctico para la enseñanza del Bloque de Números y Funciones dentro del segundo año del BGU considerando los lineamientos curriculares propuestos por el MEC.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- a) Estudiar el enfoque, los lineamientos curriculares y las precisiones pedagógicas del BGU para segundo año de bachillerato para desarrollar destrezas con criterio de desempeño en los estudiantes mediante Geogebra.
- b) Analizar las funciones de Geogebra que se pueden adaptar a los currículos del nuevo bachillerato general unificado para aplicarlos a profundidad sin dificultad.
- c) Emplear Geogebra en el aula de clases con recursos tecnológicos para mejorar la educación en Matemática del segundo año de bachillerato del Colegio Yaruquí.

## **1.5 JUSTIFICACIÓN**

El nuevo currículo del Bachillerato General Unificado en el área de Matemática se está implantando desde el periodo 2010-2011 en el primer año de bachillerato, en el segundo de bachillerato en el año lectivo 2012-2013 en la sierra y en el lapso académico 2013-2014 en tercer año de bachillerato coincidiendo con la elaboración de esta tesis por lo cual se justifica esta investigación para tesis. Dentro de los ejes integradores, de los objetivos del año, objetivos del área, destrezas con criterio de desempeño, conocimientos esenciales e indicadores de evaluación planteados por el Ministerio de Educación del Ecuador se observa la propuesta de enseñar el uso de las tecnologías en la solución de problemas. En Matemática es necesario hacer cálculos, gráficos, análisis matemático de sistemas físicos y

otras actividades para resolver problemas. Todo este trabajo conlleva mucho tiempo y esfuerzo. Las TIC tales como computadoras, calculadoras, emuladores y software Matemático como Geogebra. Pueden ahorrar tiempo y esfuerzo utilizándolas eficientemente, sin embargo no se puede olvidar que el modelar Matemática para resolver problemas le corresponde al ser humano y no la tecnología. Pues la capacidad de abstraer, generalizar, formular hipótesis y propuestas para transformar un problema físico en un modelo matemático de anticipación de resolución de presentes y futuros problemas es de la mente del hombre. Pero las TIC son valiosas para resolver los problemas en la parte numérica operativa. Por lo tanto el uso progresivo, racional y eficaz de estas funciones es inigualable en la aplicación de conocimientos para la solución de problemas. Además cabe destacar que en este trabajo se hace énfasis en la utilización de Geogebra que es un programa informático de Matemática muy importante y que se adapta muy fácilmente en los temas planteados en los lineamientos curriculares del MEC de 2do año de Bachillerato, es por esto la importancia de hacer esta investigación de su incidencia en la educación.

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

### **2.1 LINEAMIENTOS CURRICULARES PARA EL BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO**

Los siguientes lineamientos curriculares son los que tienen que ver con el área de Matemática para el segundo año de bachillerato propuesto por Ministerio de Educación del Ecuador.

#### **2.1.1 EL NUEVO BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO EN ECUADOR**

El bachillerato general unificado es un nuevo esquema de estudios que permite a los jóvenes tener una educación con más alto nivel, siempre y cuando se termine la educación básica general. Este nuevo esquema fue creado por el Ministerio de Educación.

Los objetivos del bachillerato general unificado son:

1. Que exista democracia o igualdad en la educación, para que los jóvenes tengan participación en las decisiones en un futuro.
2. También para que los jóvenes puedan trabajar y emprender nuevas metas en el futuro.
3. Con este nuevo bachillerato los jóvenes pueden seguir estudiando en la Universidad sin problemas.

En este bachillerato los alumnos deben estudiar asignaturas centrales que se denominan tronco común, las cuales permiten obtener enseñanzas que los jóvenes deben saber y que corresponden a nuestra formación.

Se tiene dos opciones para escoger, en Bachillerato en Ciencias o el Bachillerato Técnico. ([www.educacion.gob.ec.](http://www.educacion.gob.ec), 2012)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> [www.educacion.gob.ec.](http://www.educacion.gob.ec) (30 de 6 de 2012). *Bachillerato General Unificado*. Recuperado el 15 de Abril de 2013, de <http://educacion.gob.ec/bachillerato-general-unificado/>

### 2.1.1.1 DESTREZAS DE UN BACHILLER DEL ECUADOR

- Pensar rigurosamente.

Antes de hacer cualquier cosa debe pensar bien con tranquilidad analizar la situación buscar una respuesta concreta sin rodeos.

Comunicarse efectivamente.

Cuando quiera pedir algo debe ver la forma correcta de hacerlo usar palabras claves y concretas de lo que necesita y no estar con rodeos.

- Razonar numéricamente.

Cuando se pongan ejemplos de matemáticas los estudiantes deben razonar el ejercicio para así ver cuál es el método, fórmula que debe utilizar.

- Utilizar herramientas tecnológicas de forma reflexiva y pragmática.

Hoy en día hay muchas formas de poder hacer los trabajos como es el internet ya que es una herramienta muy valiosa siempre y cuando lo sepan utilizar correctamente porque si no también puede ser dañina para la integridad del alumno.

- Comprender su realidad natural.

Cuando un estudiante participa es porque entendió la clase o por tener nota pero jamás participará obligado si un docente le pregunta algo porque tal vez se dio cuenta de que estaba molestando o descuidado es seguro que se va a quedar callado.

- Conocer y valorar su historia y su realidad sociocultural.

Conocer su realidad y la historia significa apreciar el mundo que tienen alrededor, poder sentir aprecio por el pasado.

- Manejar sus emociones en la interrelación social.

El respeto mutuo es la base de las relaciones sociales, sin este no se puede llamar relación.

- Cuidar de su salud y bienestar personal.

Cuidar la salud es responsabilidad de cada uno de los estudiantes, su cuerpo es básico y cada persona la cuida, lo respeta y lo quiere.

- Emprender.

Cada quien es responsable del camino que siga, es decir, cada uno se propone y cumple sus sueños y su proyecto de vida.

- Aprender por el resto de su vida.

Un estudiante nunca deja de aprender pues la vida hasta el momento de la muerte sigue y se pondrán problemas y tendrán más experiencias de las cuales aprendieron lecciones.

### **2.1.1.2 NUEVO TÍTULO DEL BACHILLER ECUATORIANO**

Los estudiantes recibirán el título de Bachiller de la República del Ecuador con mención en Ciencias o Técnico, se piensa que gracias a ese título varios jóvenes estudiantes tendrán la facilidad y seguridad de seguir estudiando de prepararse de una mejor manera.

Este título va a ser muy útil para el ingreso a las universidades por lo cual tiene sus beneficios ya que por medio de ese varios jóvenes estudiantes tendrán la oportunidad de seguir preparándose y de seguir surgiendo. Además que este proceso irá dando más oportunidades de estudio y de preparación para que los estudiantes tengan una carrera de trabajo.

### **2.1.1.3. LOS CAMBIOS PEDAGÓGICOS DEL BGU**

El BGU nuevo Bachillerato General Unificado propone que por medio de este bachillerato los estudiantes van adquiriendo más aprendizajes y a través de estos aprendizajes los educandos demuestran las diferentes habilidades y actitudes, también las denominadas destrezas con criterio de desempeño.

El aprendizaje que ofrece este nuevo bachillerato se debe ponerlo mucho en práctica para que así los conocimientos puedan ser aplicables al resto de la vida cotidiana. Para lograr triunfar en la vida se requiere primeramente tomar en cuenta todos los aprendizajes y conocimientos adquiridos durante los años de estudio con los que los estudiantes pueden desenvolverse correctamente.

Los aprendizajes que los estudiantes adquieren en el EGB Educación General Básica también es indispensable para que los estudiantes comprendan el verdadero propósito de lo que se está aprendiendo. El papel del docente es ser un guía que orienta a los estudiantes en los aprendizajes de cada día. Su meta es definir objetivos de aprendizaje, ofrecer la explicación necesaria para así poder realizar un proceso de evaluación, para así día a día poder formar estudiantes de mayor calidad.

Los estudiantes son los protagonistas de los aprendizajes adquiridos porque mediante aquellos aprendizajes pueden ir formando cada día más y así al futuro llegar a ser unos excelentes profesionales. Para esto se basa en los siguientes reglamentos y leyes.

- Reglamento a la LOEI (64)
- Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI) (87)
- ACUERDO 242-11 / Expedir la Normativa para la Implementación del Nuevo Currículo del Bachillerato. (50)
- ACUERDO 307-11 / Disponer a colegios que ofrecen bachillerato técnico, aplique estándares de calidad (36). (www.educacion.gob.ec., 2012)

### **2.1.2 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN**

En la sección anterior en la parte donde se vio que los **Bachilleres** graduados del BGU deberán utilizar herramientas tecnológicas de forma consciente. Por lo cual tendrán que utilizar las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para buscar y comprender la realidad circundante, resolver problema. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son unas herramientas de computación que ayudan al mejor aprendizaje de los estudiantes ya que hacen de la educación una forma más creativa y más divertida de aprender las materias que deben ser enseñadas por los profesores, estas herramientas son una nueva forma de interactuar, tienen

una variada forma que hace más interesante a la educación, es una forma más creativa y divertida de aprender.

El uso de las TIC en la educación sirven de mucho para que los estudiantes den un uso adecuado a las tecnologías que existen en la actualidad, como es el internet, que es una herramienta que sirve de mucho para lograr una mejor educación en el país.

Si se sigue utilizando las TIC como una nueva forma de educación se puede llegar a sobresalir en este aspecto. Las Tecnologías de Información y Comunicación debería ser enseñadas desde los primeros años de estudio en el colegio para así inculcar en los jóvenes que las tecnologías de la actualidad tienen un propósito de ser utilizadas como herramientas de educación.

Las TIC ayudan a los jóvenes a desenvolverse más en su entorno, a sacar a flote su creatividad y su imaginación de una forma productiva y adecuada ante la sociedad. Estas constituyen también las Tecnologías de Comunicación como son la radio, la televisión y la telefonía, que deben ser utilizadas igual con el fin de resolver problemas e incentivar la creatividad de manera correcta. (www.an-tics.blogspot.com/, 2009)<sup>2</sup>

### **2.1.2.1 LAS TIC EN LA EDUCACIÓN**

Para estudios educativos, las TIC son medios y no fines. Es decir, son herramientas y materiales de edificación que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estilos y sinfonías de los aprendices.

El aprendizaje que solía ser un proceso humano se ha convertido en algo en lo que la gente comparte, cada vez, más poderosas redes de comunicación e informática.

En pedagogía surge entonces una nueva forma de imaginar la enseñanza y el aprendizaje, pues es indiscutible que en la existencia de esa red de

---

<sup>2</sup>www.an-tics.blogspot.com/. (28 de 11 de 2009). *Tecnologías de la información y la comunicación*. (Ana Silva) Recuperado el 20 de 4 de 2013, de <http://an-tics.blogspot.com/2009/11/tecnologias-de-la-informacion-y-la.html>

conocimientos que se concibe, está de por medio la computadora y por ende la introducción de las nuevas teorías sobre la obtención de conocimientos y el empleo de las tecnologías de la información y comunicación.

La educación de las destrezas con criterio de desempeño o llamada educación del tercer milenio pretende que aprender a aprender, aprender a conocer, aprender a hacer, y aprender a comprender al otro, entonces para cumplir este aspecto educativo con el empleo de estas nuevas TIC se debe.

Diseñar e implantar un sistema educativo innovador de aprendizaje abierto, implantando el dispositivo tecnológico adecuado para ampliar el marco de actuación al ámbito internacional

Implantar un servicio de educación semiempresarial para estudios regulares de pregrado, y de postgrado, apoyado en el servicio a que hace referencia en primer objetivo con el apoyo pedagógico, técnico y administrativo adecuado.

Proporcionar acceso a los servicios educativos del campus a cualquier alumno desde cualquier lugar, de forma que pueda desarrollar acciones de aprendizaje autónomamente, con ayuda de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Para lograr es fácil emplear una pizarra digital como recurso educativo de aprendizaje ya sea por el poco recurso económico que se necesita y porque se puede llegar a un grupo grande de personas.

#### **2.1.2.2 LA PIZARRA DIGITAL**

Se dice que la pizarra digital es una proyección de una computadora en la cual se puede controlar a la computadora. La pizarra digital es una tecnología muy interesante e innovadora que sirve como una herramienta de estudio, trabajo.

Esta pizarra digital sirve para mejorar la enseñanza de los profesores ya que así sería mucho más fácil el trabajo de ellos, porque así los estudiantes se entretienen en la tecnología que manejan y el aprendizaje en los estudiantes porque con esta herramienta es más simple que se concentren los



estudiantes ya que al mismo tiempo se puede enseñar no solo a uno sino a varios al mismo tiempo.

Con esta herramienta, la pizarra digital permite la interactividad con la imagen proyectada ya que algunos son sensibles al tacto y se puede controlar a la computadora desde la proyección solamente con el dedo como si fuera una pantalla táctil pero también existen otras que no son sensibles al tacto y se lo controla con un bolígrafo o con algún otro dispositivo pero el fin es el mismo de controlar a la computadora desde la proyección.

En esta proyección se puede realizar diferentes actividades como editar imágenes, guardarlas, imprimirlas, enviarlas por correo electrónico y muchas otras cosas más que se lo hace comúnmente en la computadora (www.pizarradigitalecuador.com/, 2013)<sup>3</sup>

### **2.1.2.3. PROGRAMAS INFORMÁTICOS PARA MATEMÁTICAS PARA BACHILLERATO GRATUITOS.**

Existen algunos programas para estudiar funciones sin embargo aquí se presentan los conceptos de algunos que son gratuitos.

#### **2.1.2.3.1 GEOGEBRA**

Geogebra es un programa de geometría, álgebra, cálculo, etc. Muy útil para los docentes y el aprendizaje de los alumnos es gratuito se lo descarga gratuitamente del internet y sirve muy adecuadamente para analizar función desde su dominio, recorrido, sus extremos, las intersecciones, asíntotas y monotonía y además se presta para una geometría dinámica que muestra tres pantallas de trabajo la algebraica, la vista gráfica de la función y la hoja de cálculo, es adecuada para cualquier nivel y Bachillerato.

---

<sup>3</sup>www.pizarradigitalecuador.com/. (10 de Marzo de 2013). *La pizarra digital*. (Joomla) Recuperado el 15 de mayo de 2013, de <http://pizarradigitalecuador.com/pizarra/>

### 2.1.2.3.2 GRAPH 4.4.2. GRÁFICAS MATEMÁTICAS

GRAPH se utiliza para dibujar gráficos matemáticos en especial funciones polinómicas, racionales y trigonométricas en un sistema de coordenadas. Mediante este programa es muy fácil visualizar una función al instante, y también se puede disponer de ella para cortarla y pegarla en otros programas como por ejemplo Paint; esto último muy útil en caso de que se tenga que realizar presentaciones en power point y en una pizarra digital. También se puede realizar algunos cálculos sobre las funciones gráficas ya hechas es decir análisis matemático de dichas funciones. Utiliza las funciones trascendentes y algebraicas integradas que brinda la aplicación, tales como la tangente, el coseno, el logaritmo o el seno factorial, entre otras. El programa puede calcular el área bajo una función paramétrica. El programa es de fácil manejo y se puede personalizar y diferenciar las funciones realizadas jugando con diferentes colores y tipos de líneas. Se puede indicar la visibilidad de la función mediante casillas de verificación, así como la ubicación de las etiquetas de texto. (www.gratis.portalprogramas.com, 2013)<sup>4</sup>

### 2.1.2.3.3 MATEMATRIX

Es una potente máquina de cálculo con la que podrás resolver una larguísima lista de operaciones científicas, estadísticas y financieras. Con Matematrix no habrá problema sin solución, es un programa diseñado con especial cuidado para que el usuario pueda manejarlo intuitivamente y así sacar partido de todas las posibilidades que ofrece poco después de haber instalado el software. (www.webared.com, 2013)<sup>5</sup>

---

<sup>4</sup> www.gratis.portalprogramas.com. (2013). *Gráficas Matemáticas*. Recuperado el 20 de Mayo de 2013, de <http://gratis.portalprogramas.com/Graph.html>

<sup>5</sup>www.webared.com. (15 de 2 de 2013). *Descargar Programás Matemáticos*. (J. Lineesh, Productor) Recuperado el 20 de Mayo de 2013, de <http://www.webared.com/graph-4-4-2-graficas-matematicas.html>

#### **2.1.2.3.4. FUNCIÓN GRAPHER**

Es una excelente herramienta científica que permite realizar gráficas de cualquier función matemática algebraica o trascendental puede realizarse en 2D y 3D lo cual ayuda mucho al entendimiento de sus propiedades. (www.gratis.portalprogramas.com/, 2013)<sup>6</sup>

#### **2.1.2.3.5 GRAPHSIGHT JUNIOR**

Es una completa herramienta matemática diseñada específicamente para la creación y el diseño de gráficos en 2D a partir de ecuaciones, siguiendo el sistema cartesiano de coordenadas. (www.gratis.portalprogramas.com/, 2013)

#### **2.1.2.3.6 PROYECTO DESCARTES**

Es un applet muy útil para los docentes y estudiantes y es creado por el Ministerio de Educación de España y tiene un gran número de aplicaciones en donde para cada tema va presentando los conceptos, las actividades de aprendizaje, la evaluación y autoevaluación y en que se aplica el tema matemático que se está empleando por ejemplo para el sistema Eso y Bachillerato tecnológico, etc. Es una herramienta muy potente porque permite crear a los maestros o estudiantes su propia programación para cada tema, tiene como principal finalidad la creación de actividades relacionadas con la representación gráfica de funciones, las representaciones geométricas, la realización de cálculos con las operaciones aritméticas, la utilización de funciones y curvas en general. Es muy recomendado aplicarlo. (www.slideshare.net, 2013)<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup>www.gratis.portalprogramas.com/. (25 de enero de 2013). *Descargar programas Matemáticos*. Recuperado el 20 de Mayo de 2013, de <http://gratis.portalprogramas.com/Function-Grapher.html>

<sup>7</sup>www.slideshare.net. (10 de enero de 2013). *Proyecto Descartes*. (slideshare) Recuperado el 26 de mayo de 2013, de <http://www.slideshare.net/edyviny70/tics-proyecto-descartes-13127625>

### **2.1.3 LINEAMIENTOS CURRICULARES PARA EL BACHILLERATO EN ECUADOR**

#### **2.1.3.1 LA ORGANIZACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA EDUCATIVO ECUATORIANO.**

El régimen escolarizado que compone la nueva organización del sistema educativo Ecuatoriano al estar combinado por distintas categorías y estas a su vez por distintos niveles brindan una mejor organización a la educación de todos los estudiantes, ya que se empiezan los estudios en la educación básica, desde la pre-primaria siguiendo por la primaria y el básico, que son las bases para que un joven de 12 años de edad tenga un criterio serio y bien formado y no fracase en un nivel superior que sería el nivel medio que es en donde se deberá elegir una carrera la cual le servirá para toda su vida si es que así lo desea o podrá cambiarse de bachillerato para ver cuál mismo es la que le gusta. (MEC, Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica, 2011)

Este sería un tiempo definido hasta que cumpla 15 años de edad a partir de este tiempo se vendría la parte final de sus estudios que será el bachillerato el cual se profundizaran todos sus conocimientos adquiridos según la especialidad que haya elegido o la carrera que este siguiendo y a su vez también se los iría entrenando para la vida en el campo laboral como trabajadores o como pequeños empresarios esto dependiendo de su especialización.

Al terminar este ciclo de su vida el joven tendrá 18 años de edad y podrá estar pensando por si solo si se dedica al campo laboral o seguirá con sus estudios o mejor aún podría estudiar y trabajar según se acomoden sus horarios, estos estudios los podrá seguir en el post bachillerato, en la universidad, o en escuelas politécnicas.

así con los conocimientos adquiridos durante su niñez y adolescencia todo joven podrá defenderse en la vida tanto laboralmente como personalmente convirtiéndose así en un ciudadano trabajador y no en una carga más para la sociedad, que mejora anualmente con las nuevas generaciones de

profesionales perfectamente capacitados para todo.  
([www.educacion.gob.ec/](http://www.educacion.gob.ec/), 2013)<sup>8</sup>

### **2.1.3.2 LA REFORMA DE LA EDUCACIÓN BÁSICA Y EL BACHILLERATO.**

La presidencia y el Ministerio de Educación pretenden hacer de esta Educación la mejor ya que todos los ecuatorianos están esperando que con la nueva ley de Educación, los padres de familia y la sociedad entera esperan que los estudiantes van a estar mucho más preparados para que tengan un futuro mejor, esta Reforma de la Educación parecería estar muy bien elaborada.

El presidente ha hecho y está realizando un muy buen trabajo ya que la mayoría de los ecuatorianos están contentos y felices. Lo importante aquí es la educación de esta nueva revolución es superar y mejorar a todos los estudiantes y universitarios, ya que la nueva ley de cómo conseguir su título de bachiller es mucho más estricto pero a la vez es muy conveniente para toda la ciudadanía.

La Reforma de Educación Básica, vigente pretende hacer una propuesta estructural para buscar una educación de calidad. Y los estudiantes que opten por el bachillerato en ciencias, además de adquirir los aprendizajes básicos comunes del BGU Malla curricular y tronco común.

En este año deben tomar 5 horas semanales de asignaturas definidas por la institución. Los cuales se tomarán una asignatura de 3 períodos, investigación de Ciencia y Tecnología, y 12 períodos semanales de asignaturas optativas.

Los estudiantes que opten por el bachillerato técnico desarrollarán las competencias específicas de la figura profesional que hayan elegido. En el

---

<sup>8</sup>[www.educacion.gob.ec/](http://www.educacion.gob.ec/). (2013). *Aplicación del BGU*. Recuperado el 25 de MAYO de 2013, de <http://educacion.gob.ec/aplicacion-del-bgu/>

primero y segundo año, cada estudiante deberá cumplir 10 períodos semanales de asignaturas correspondientes a la figura profesional que elija. También la nueva reforma de la educación de básica busca establecer el mejor aprendizaje común hacia los estudiantes del ciclo de bachillerato garantizando una enseñanza de calidad con el único propósito de que los estudiantes opten por elegir una especialidad de acuerdo a su profesión requerida. (www.educacion.gob.ec/, 2013)

### **2.1.3.3 APLICACIÓN DE LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES**

El BGU se aplicará de manera progresiva

así: Régimen Sierra

1mer año    septiembre 2011

2do año     septiembre 2012

3re año     septiembre 2013

Régimen Costa

1mer año    abril 2012

2do año     abril 2012

3re año     abril 2013

Este trabajo de tesis coincide con estas aplicaciones. Los lineamientos curriculares describen los aprendizajes esenciales que los estudiantes deben alcanzar en cada asignatura del tronco común al terminar el primer año de Bachillerato. Incluyen secciones de enfoque de la asignatura, objetivos del área, macrodestrezas, objetivos del año, conocimientos esenciales e indicadores de evaluación.

Con los lineamientos curriculares, las instituciones educativas y sus docentes podrán elegir los programas de estudio y los recursos didácticos que garanticen su cumplimiento, y realizar una planificación adecuada a las necesidades de sus estudiantes. (www.educacion.gob.ec/, 2013)

#### **2.1.3.4 PLANIFICACIÓN SOBRE LA BASE DE LOS LINEAMIENTOS CURRICULARES**

En este espacio se analiza cómo se realiza la planificación a través de los lineamientos curriculares ya que estos permiten a los docentes proyectar las actividades a realizar con los estudiantes y también poder prepararlos para que adquiera un buen conocimiento en su aprendizaje y así podrán obtener una formación de calidad, para su progreso y al mismo tiempo a través de estos determinaremos su nivel de avance escolar. Además se planifican actividades que realicen cada estudiante para cumplir con los objetivos específicos que se plantean al principio de la planificación y por último poder evaluar y determinar su nivel de cumplimiento personal en cada asignatura en un período de tiempo determinado.

#### **2.1.3.5 DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO CONCEPTO**

Las destrezas de criterio es una forma de saber expresar una planificación de una manera ordenada divulgando sus opiniones o conocimientos a través de sus ideas.

Los/las estudiantes tienen su propio criterio de la manera de enseñanza de cada uno de los maestros al igual que los maestros tienen su propia manera de enseñar llevando a sí a que cada uno pueda captar de forma clara cada enseñanza que imparten.

Las destrezas se expresan respondiendo a las siguientes interrogantes:

¿Qué debe saber hacer?

Un estudiante para saber que hacer frente a una enseñanza o a un problema relacionado a la forma de enseñanza lo primero es siempre tomando atención de la forma de expresar las ideas de un maestro y la forma de transmitirlo al estudiante.

¿Qué debe saber?

Un estudiante lo que tiene que saber para entender a un maestro es tener una idea de lo que nos está expresando el maestro. Mediante la completa atención de acuerdo al tema tratado.

¿Con que grado de complejidad?

Un estudiante puede llegar al punto de aclarar el tipo de idea siempre y cuando tome atención de lo que expone el maestro.

En conclusión la destreza de saber expresar una idea a un estudiante se caracterizara primero porque al estudiante le interese el tema tratado, segundo que el estudiante sienta un tipo de atracción sobre ese tema y tercero que no sea muy largo el tema ya que puede ser aburrido y el estudiante puede aburrirse y distraerse fácilmente. (www.psicologiaporlvida.blogspot.com, 2011)<sup>9</sup>

### **2.1.3.6 INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACIÓN E INDICADORES DE LOGRO**

Los indicadores esenciales son en sí pruebas con preguntas orientadas hacia un tema determinado el cual es calcular el nivel académico en el que se encuentra el estudiante.

Esta especie de prueba demostrara la facilidad con que el estudiante maneja el conocimiento esencial que él aprendió en el año y también se sabrá si el alumno alcanzó los resultados esperados dependiendo del nivel académico.

Los indicadores de logro son la prueba física del porcentaje de desempeño del alumno y permite tener conocimiento a los interesados sobre las inquietudes o inconvenientes que el sujeto presente ante la asimilación e interpretación de los conocimientos adquiridos sabiendo eso los interesados es decir, el maestro y el representante del alumno podrán proceder a tomar decisiones sobre los pasos a tomar ante los resultados mostrados

---

<sup>9</sup>www.psicologiaporlvida.blogspot.com. (25 de noviembre de 2011). *Destrezas con criterio de desempeño*. (la chacana) Recuperado el 30 de mayo de 2013, de <http://psicologiaporlvida.blogspot.com/2011/11/destrezas-con-criterios-de-desempeno.html>



## **2.1.4 ENFOQUE E IMPORTANCIA DE MATEMÁTICA EN EL BGU**

A medida que avanza la tecnología, nuestras formas de aprender también deben ir cambiando, para que la forma de aprender sea más fácil en el estudiante y en la de enseñar de los profesores.

La matemática es una de las materias más importantes, ya que esta es la más común en la sociedad, con ella podemos relacionar otras materias que se derivan de esta, para que los estudiantes tengan más interés por la matemática, los docentes deben enseñar con formas interactivas y que llamen la atención del estudiante.

La matemática es importante en el BGU porque las matemáticas nos ayudan a mejorar nuestra rapidez mental al momento de resolver un problema en la vida social además porque esta permite adaptarse fácilmente en cualquier ambiente laboral y para poder desenvolverse mejor en las actividades diarias.

Ayudará en los jóvenes a fortalecerse en los valores académicos que cada uno debe tener para que pueda desplegar su confianza y gusto por las matemáticas. (www.educacion.gob.ec/, 2013)

### **2.1.4.1 EJES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA**

Eje integrador del área.

Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos.

El eje curricular integrador del área de Matemática se sostiene en los siguientes ejes de aprendizaje: abstracción, generalización, conjetura y demostración; integración de conocimientos; comunicación de las ideas matemáticas; y uso de las tecnologías en la solución de los problemas.

De lo anterior se realiza un análisis del cuarto eje integrador de aprendizaje  
**USO DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS**

Este eje integrador de aprendizaje es uno de los objetos principales de este estudio y propone que el uso racional y eficiente de las tecnologías serán instrumentos invaluableles en el análisis y aplicación del conocimiento matemático en la solución de problemas. (MEC, Introducción al bachillerato General BGU Anexo para Matemática, 2012)

### **2.1.5 LINEAMIENTOS CURRICULARES CON ÉNFASIS EN EL EJE DE APRENDIZAJE USO DE LAS TECNOLOGÍAS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS PARA EL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DEL BGU**

A continuación se presentan los temas que tienen relación entre el currículo y las TIC, pero sobre todo las cuestiones que puedan ser aplicadas con Geogebra. Existen dos bloques que solicitan aplicación de TIC, las cuales son el bloque 1 de Números y Funciones, también el bloque 2 de Álgebra y Geometría. En donde están presentes los objetivos, las destrezas con criterio de desempeño, los conocimientos esenciales y los indicadores de evaluación.

#### **2.1.5.1 OBJETIVOS DEL SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO**

Utilizar TIC:

- a) para graficar funciones polinomiales, racionales con radicales y trigonométricas;
- b) manipular el dominio y el recorrido (rango) para producir gráficas;
- c) analizar las características geométricas de funciones polinomiales, con radicales y trigonométricas (intersecciones con los ejes, monotonía, extremos y asíntotas). (www.educacion.gob.ec, 2012)<sup>10</sup>

---

<sup>10</sup>www.educacion.gob.ec. (1 de 9 de 2012). *Lineamiento de Matemática 2do Bachillerato*. Recuperado el 30 de 5 de 2013, de [http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Lineamientos\\_Matematica\\_2do.pdf](http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Lineamientos_Matematica_2do.pdf)

### 2.1.5.2 DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO 2DO BGU

- Determinar los ceros, la monotonía y la gráfica de una función polinomial mediante el uso de TIC.
- Determinar las intersecciones, la variación, las asíntotas y la gráfica de una función racional mediante el uso de TIC.
- Determinar las intersecciones, los cortes de la gráfica de una función polinomial o racional con el eje horizontal a través de la resolución analítica, con ayuda de TIC, de la ecuación  $f(x) = 0$ , donde  $f$  es la función polinomial o racional.
- Determinar el recorrido de una función polinomial racional a partir de la resolución, con ayuda de TIC, de una ecuación algebraica de la forma  $y = f(x)$ .
- Representar gráficamente funciones obtenidas mediante operaciones de suma, resta, multiplicación y división de funciones trigonométricas con la ayuda de TIC.
- Estudiar las características de combinaciones funciones trigonométricas representadas gráficamente con la ayuda de TIC.
- Calcular determinantes utilizando TIC.
- Realizar transformaciones en el plano con la ayuda de TIC. (www.educacion.gob.ec, 2012)

### 2.1.5.3 CONOCIMIENTOS ESENCIALES 2DO DE BACHILLERATO

#### NÚMEROS Y FUNCIONES

##### Funciones

Representaciones, monotonía, simetría y paridad.

Ejemplos de funciones lineales y cuadráticas y definidas por partes.

## **Funciones polinomiales**

Repaso de operaciones entre funciones (suma, producto y cociente).

Polinomios: operaciones, algoritmo de Euclides, teorema del residuo, ceros, monotonía con el uso de calculadora gráfica o software.

## **Funciones racionales**

Dominio, operaciones, ceros, variación y asíntotas con el uso de calculadora gráfica o software.

## **Funciones Trigonómicas**

Dominio y recorrido. Ceros, monotonía y paridad.

Identidades trigonométricas básicas.

Funciones trigonométricas inversas.

## **ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA**

### **Ecuación vectorial de la recta**

Ecuación vectorial de la recta.

Rectas paralelas y Perpendiculares.

### **Matrices**

Operaciones. Determinantes. Sistemas de ecuaciones Lineales.

### **Transformaciones en el plano**

Traslaciones. Rotaciones. Simetrías. Homotecias. Círculos

Aplicaciones con TIC. ([www.educacion.gob.ec](http://www.educacion.gob.ec), 2012)

#### **2.1.5.4 INDICADORES DE EVALUACIÓN 2DO BACHILLERATO**

- Analiza funciones simples (lineal, cuadrática, a trozos, con raíz cuadrada) en relación a su dominio, recorrido, monotonía, paridad.
- Realiza las operaciones de suma, resta y multiplicación con polinomios de grado menor o igual a cuatro.
- Encuentra raíces racionales de polinomios y factoriza un polinomio como un producto de la forma:  $a(x-a_1)(x-a_2) \cdot \cdot \cdot (x-a_n)$ , donde  $a_k$  son las raíces del polinomio.
- Identifica el dominio de una función racional y opera con funciones racionales simples.
- Utiliza funciones trigonométricas para resolver triángulos.
- Con base en las ecuaciones paramétricas, reconoce rectas paralelas y perpendiculares.
- Conoce las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente: sus dominios, recorridos, monotonía, periodicidad, puntos máximos y mínimos y sus gráficos como funciones de variable real.
- Resuelve ecuaciones y sistemas de ecuaciones trigonométricas.
- Opera con matrices de orden menor o igual que 3. Para matrices de órdenes mayores, utiliza la tecnología. (www.educacion.gob.ec, 2012)

#### **2.2 GEOGEBRA PARA EL BLOQUE DE NÚMEROS Y FUNCIONES.**

##### **2.2.1 HISTORIA DEL GEOGEBRA**

Geogebra es creado por Markus Hohenwarter, este señor es profesor de la Universidad Kepler University Linz, en el año 2001 creó la Herramienta Geogebra en otra Universidad llamada Salzburgo para luego de varios

esfuerzos desarrollarla en Florida, Universidad de Atlantic. Como se sabe es gratuito y funciona con Java.

Pertenece al género de Geometría Dinámica aunque puede funcionar mucho más que eso como por ejemplo al analizar funciones algebraicas y trascendentes, se maneja en el sistema operativo Java y la plataforma Java y se ha publicado en 60 idiomas. Existieron muchas versiones de Geogebra antes de llegar la actual Geogebra 4.0.30.0 y la que está en prueba Geogebra 4.1.48.0. Como por ejemplo:

Geogebra 1.0 del 28 de enero del 2002 que se publicó sólo en alemán e inglés y que contaba con Objetos disponibles: punto, vector, recta, ángulo, número y las cónicas. Además de cosas que ahora parecen sencillas como construcciones con el ratón y la barra de entrada. ([www.geogebra-fisica.blogspot.com](http://www.geogebra-fisica.blogspot.com), 2010)<sup>11</sup>

De allí en adelante se la van adicionando funciones y nuevos comandos a pasar de los años y aparecieron por ejemplo:

En enero del 2004 nace Geogebra 2.0.- aquí se adicionan funciones de cálculo integral y diferencial así como hiperbólicas, sigue en inglés y alemán.

En marzo del 2009 Geogebra 3.0.- se publica por primera vez en español y se presentan nuevas funciones como Polígonos regulares, curvas paramétricas, áreas, pendiente, longitud, perímetro, funciones por partes listas, etc.

En junio del 2009 Geogebra 3.2.- se adiciona hoja de cálculo, matrices, números complejos y funciones estadísticas. En octubre del 2011 Geogebra 4.0.- se adiciona funciones como: hojas dinámicas en línea, versión para niños, análisis de datos, probabilidades, análisis de funciones, desigualdades, inecuaciones, ecuaciones implícitas, y funciones de varias variables. Función logaritmo, etc. Esta versión funciona en 50 idiomas. Además GeoGebraTube que es la compartición de hojas dinámicas en línea.

---

<sup>11</sup>[www.geogebra-fisica.blogspot.com](http://www.geogebra-fisica.blogspot.com). (3 de julio de 2010). *La herramienta Geogebra*. Recuperado el 28 de junio de 2013, de [http://geogebra-fisica.blogspot.com/2010/07/historia-del-geogebra\\_03.html](http://geogebra-fisica.blogspot.com/2010/07/historia-del-geogebra_03.html)

En diciembre del 2012 Geogebra 4.2. Se publica la versión más poderosa con las funciones: Soporte para cálculo simbólico, Vista algebraica CAS. Nuevos comandos de GeoGebra, LaTeX y JavaScript.

Y la Geogebra tridimensional 5.0 que se publicara muy pronto y que presentara algunas funciones como: tres dimensiones, vista 3D, plano, prisma recto, esfera; pirámide, cilindro, cono. Etc.

Cabe destacar que se están presentando aplicaciones novedosas para Física y Química como son Geogebra Químico y Geogebra Físico con sus implicaciones. Además de otras futuristas aplicaciones de matemática. (www.es.wikipedia.org/, 2010)<sup>12</sup>

## 2.2.2 LA VENTANA DE TRABAJO DE GEOGEBRA.

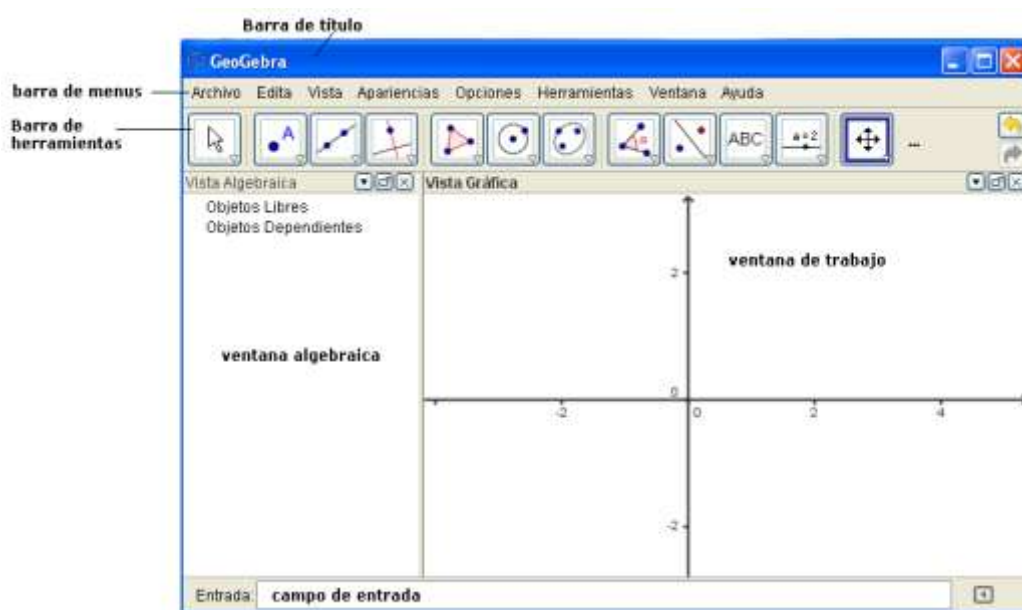


Figura 2.1. Algunos aspectos de la pantalla inicial de geogebra. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

- **Barra de título.**

Presenta el nombre del programa y el nombre del archivo abierto

---

<sup>12</sup>www.es.wikipedia.org/. (3 de julio de 2010). *GeoGebra*. Recuperado el 28 de junio de 2013, de <http://es.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>

- **Barra de menú.**  
Contiene Archivo, Edita, Vista, Opciones, Herramientas, Ventana y Ayuda.
- **Barra de herramientas.**  
Contiene las opciones para realizar construcciones geométricas, información de la herramienta seleccionada, y los botones para avanzar y regresar las acciones realizadas
- **Ventana de trabajo.**  
Superficie en donde se construyen las gráficas llamada hoja de trabajo.
- **Ventana algebraica.**  
Informa del camino seguido en el análisis y construcción de las gráficas e indica los objetos libres, dependientes y los auxiliares.
- **Campo de entrada.**  
Permite introducir las funciones y los comandos para graficar y analizar  $f(x)$ . (Carrillo, 2010)

### 2.2.3. PRIMERAS CONSTRUCCIONES PARA GRAFICAR Y ANALIZAR FUNCIONES PARA 2DO DE BACHILLERATO.

En Geogebra se grafica de manera parecida a dibujar con un lápiz y un papel por eso hay que pensar de esta manera al producir en Geogebra. Primero para utilizar un objeto de geogebra hay que señalarlo o crearlo. Hay dos conceptos importantes de entender como son los **Objetos independientes y dependientes**, como **retroceder y avanzar** en las acciones realizadas y **como guardar un archivo**.

- **Objetos independientes y dependientes**  
Los objetos independientes son los que se han creado utilizando puntos básicos, se los podrá mover pero sólo cambiarán de posición. Hay que notar que todas las construcciones se las realizan a partir uno o varios puntos llamados objetos básicos.



Los objetos dependientes son los que se crean utilizando objetos independientes, entonces se moverán, se actualizarán al modificar un objeto independiente. Además cuando se elimina un objeto independiente desaparecerán los dependientes de él. (Markushohenwarter, 2009)

- **Nueva construcción.**

Utilizando el menú archivo se puede crear una nueva construcción sobre una hoja nueva de trabajo.

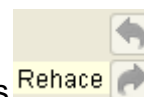


Figura 2.2 Menú archivo con sus herramientas por ejemplo Guarda y Abre  
Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

- **Guardar una construcción**

Para guardar en una memoria magnética o digital una construcción se utiliza el menú archivo etc.

- **Deshace y Rehace**



Están en la barra de herramientas se puede adelantar y retroceder las acciones realizadas. Además en el menú **Edita** se presentan algunas opciones importantes.

 Deshace	Ctrl+Z
 Rehace	Ctrl+Y
Copia	Ctrl+C
Pega	Ctrl+V
 Copia la Vista Gráfica al Portapapeles	Ctrl+Mayús+C
 Propiedades de Objeto ...	Ctrl+E
Selecciona Todo	Ctrl+A
 Borra	Suprimir

Figura 2.3 Menú Edita con sus herramienta por ejemplo Deshace y Rehace Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa capturado y diseñado en Paint.

Dentro de este menú se puede trabajar con propiedades del objeto



Figura 2.4 Cuadro de Propiedades de Objeto del menú Edita

Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

El cual luego de señalar una curva de una función o cualquier objeto que este graficado permite cambiar el color, grosor y otras propiedades del objeto. Esta acción también podemos hacerla dando un clic derecho del mouse y escogiendo

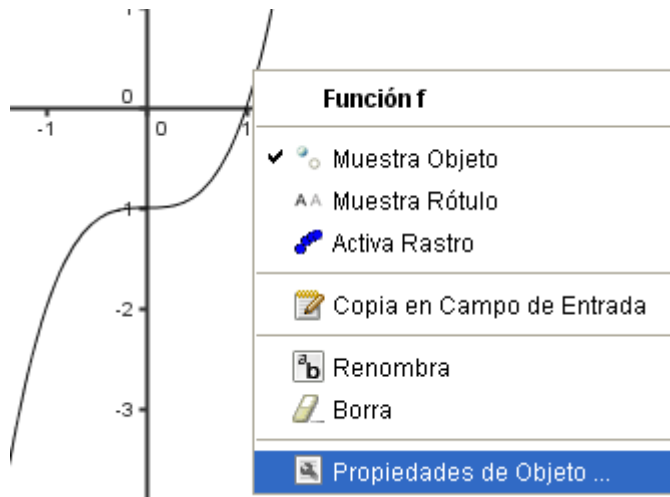


Figura 2.5 Cuadro al dar clic derecho en el mouse en un objeto o función

Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

Al señalar en el bloque de herramientas se puede seleccionar la opción que se desee para crearlo por ejemplo la herramienta **desplaza vista gráfica**.

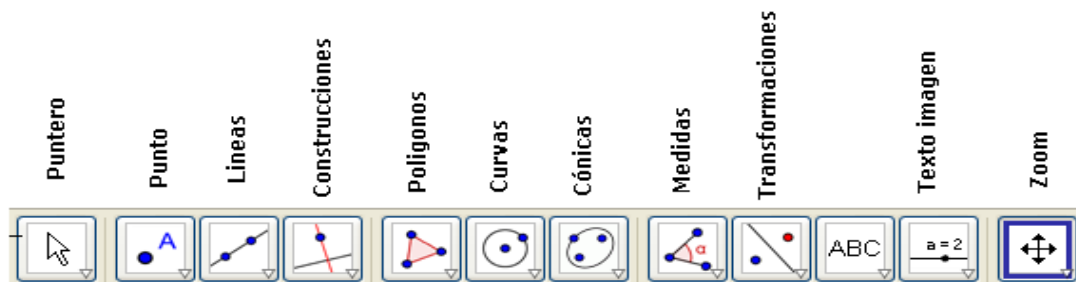


Figura 2.6 Bloque de herramientas con sus principales opciones

Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

Dando un clic del botón izquierdo se pone de color y se puede desplazar la gráfica.

### 2.2.3.1 HERRAMIENTAS DESPLAZA VISTA GRÁFICA

Este bloque de herramientas se presenta primero porque cuando se grafica una función hay que buscar el zoom adecuado de la curva para poder visualizar los temas a ser analizados de manera completa tanto su dominio, recorrido puntos de intersección, extremos, monotonía, etc.

Y presenta las siguientes acciones:

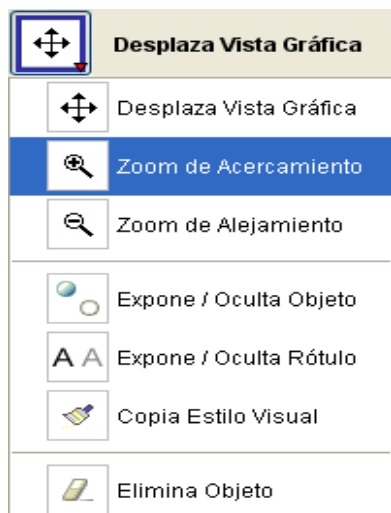


Figura 2.7 Herramientas para Zoom y otras acciones importantes para analizar funciones. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

- **Desplazar vista gráfica.**  
Sirve para centrar la función graficada y desplazar la hoja de trabajo.
- **Zoom de acercamiento y zoom de alejamiento**  
Haciendo clic en cualquier zona de la pantalla o utilizando la rueda del ratón se aleja o acerca la imagen parte principal del análisis de funciones.
- **Expone/Oculta objeto**  
Oculta o muestra un objeto de la construcción
- **Expone/Oculta rótulo**  
Oculta o muestra un texto
- **Copia estilo visual**  
Permite copiar un estilo de un objeto para aplicar a otros objetos de la construcción.
- **Eliminación de Objeto**  
Permite eliminar objetos que no se necesiten o crearon por error para eliminar objetos se puede trazar un marco y pulsar la tecla supr.

### 2.2.3.2 HERRAMIENTAS DE PUNTERO Y HERRAMIENTAS PUNTOS

Cuando se gráfica y analiza funciones también es importante la utilización de la barra de **herramientas de puntero y herramientas puntos**.

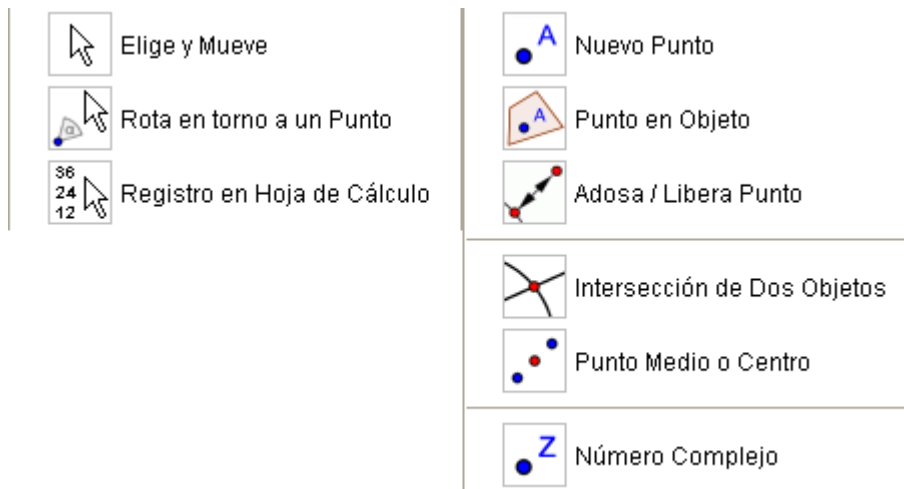


Figura 2.8 Herramientas Elije Mueve y Nuevo Punto la intersección en análisis de funciones es muy importante

Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

### 2.2.3.3 HERRAMIENTAS ELIGE Y MUEVE

Permite seleccionar un objeto y desplazarlo a otra posición es muy importante.

- **Rota en torno a un punto**

Permite girar un objeto alrededor de un punto.

- **Registra cambios en la hoja de cálculo**

Registra en una hoja de cálculo los cambios sufridos por un objeto al que previamente se la activado el rastro.

- **Nuevo punto**

Para el análisis de funciones es importante porque permite identificar pares ordenados en cualquier parte de una curva graficada.

- **Intersección de dos objetos**

Cuando se trata con funciones polinómicas, trigonométricas y racionales permite encontrar un sin número de intersecciones tanto en el eje x como y clave de las raíces y factorización, pero además intersecciones entre curvas es muy útil en el análisis de funciones para determinar límites de intervalos de dominios y recorridos tanto como monotonías.

#### 2.2.3.4 HERRAMIENTAS DE LÍNEAS

El listado de **Herramientas de Líneas** también es importante para la construcción de funciones y su análisis.



Figura 2.9 Herramientas de Líneas

Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

- **Recta que pasa por dos puntos**  
 Grafica una recta que pasa por dos puntos, para cambiarla se desplaza uno de los puntos de la construcción
- **Segmento entre dos puntos**  
 Se puede utilizar puntos previamente dibujados o crearlo con segmento y dibujar la recta entre dos puntos.
- **Segmento dados punto extremo y longitud**

Dibujado el punto aparece la pantalla para escribir la longitud deseada

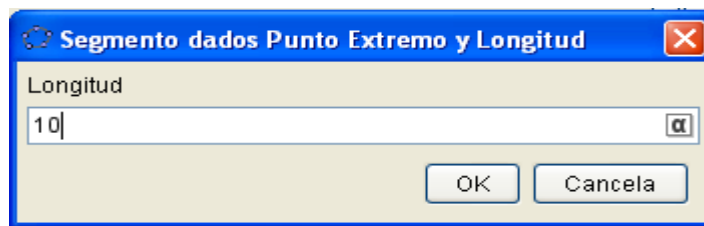


Figura 2.10 Segmento dados Punto Extremo y Longitud

Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

- **Vector entre dos puntos**  
Grafica un vector a partir de los puntos origen y extremo
- **Vector desde un punto**  
Grafica el vector desde un punto inicio y se obtiene un vector equivalente al anterior.

### 2.2.3.5 HERRAMIENTAS CONSTRUCCIONES

Dentro de las **herramientas construcciones** hay algunos comandos que sirven muy bien en gráfica y análisis de funciones de 2do de bachillerato y son:

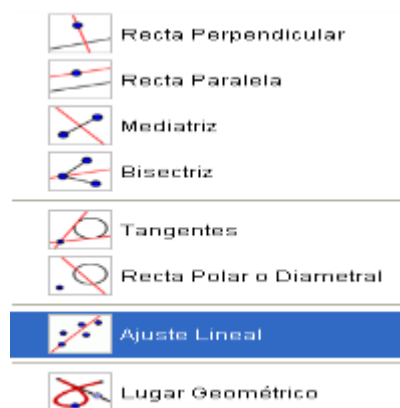


Figura 2.11 Herramientas construcciones el ajuste lineal es importante

Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

- **Recta perpendicular**  
Traza en un punto de la curva de la función una recta perpendicular.
- **Recta paralela**  
Traza por un punto una paralela a una recta a una semirrecta o un vector.
- **Tangentes**  
Traza las rectas tangentes a una curva o función por un punto de ellas
- **Ajuste lineal**  
Dado un conjunto de puntos se puede hacer la regresión lineal y obtener una función. Para esto hay que encerrar con una marquesina a los puntos y se realiza el ajuste lineal.

### 2.2.3.6 HERRAMIENTAS CÓNICAS

En cuanto al bloque de **Herramientas cónicas** el bloque de números y funciones tiene relación con la parábola por lo cual se la estudia en este apartado por ser una función polinómica cuadrática.

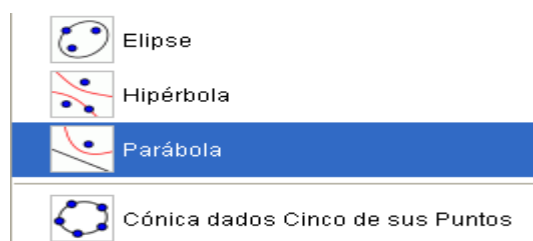


Figura 2.12 Herramientas Cónicas la parábola es una función polinómica

Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

- **Parábola**  
Dibuja una función cuadrática a partir de su foco y la directriz. La directriz puede ser cualquier objeto lineal de Geogebra.



### 2.2.3.7 HERRAMIENTAS MEDIDAS

También son útiles algunos objetos del menú **Herramientas Medidas**



Figura 2.13 Herramientas Medidas la pendiente de funciones aquí. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

- **Angulo**  
Mide ángulos determinados por dos rectas, dos vectores, dos segmentos o tres puntos. Utilidad en funciones trigonométricas
- **Distancia o longitud**  
Crea la distancia entre dos puntos, entre rectas o entre punto y recta.
- **Área**  
Determina el área de una circunferencia, una elipse o un polígono.
- **Pendiente**  
Encuentra la pendiente de un segmento, una recta o semirecta.

A proposito de áreas bajo curvas se tratará más adelante tres tópicos importantes para análisis de funciones con derivadas, integrales y obtener funciones a partir de otra figura .

### 2.2.3.8 HERRAMIENTAS PARA TEXTO E IMÁGENES

En el bloque de **Herramientas para texto e imágenes**. Donde se tiene comandos interesantes para titular una construcción y el análisis de funciones.

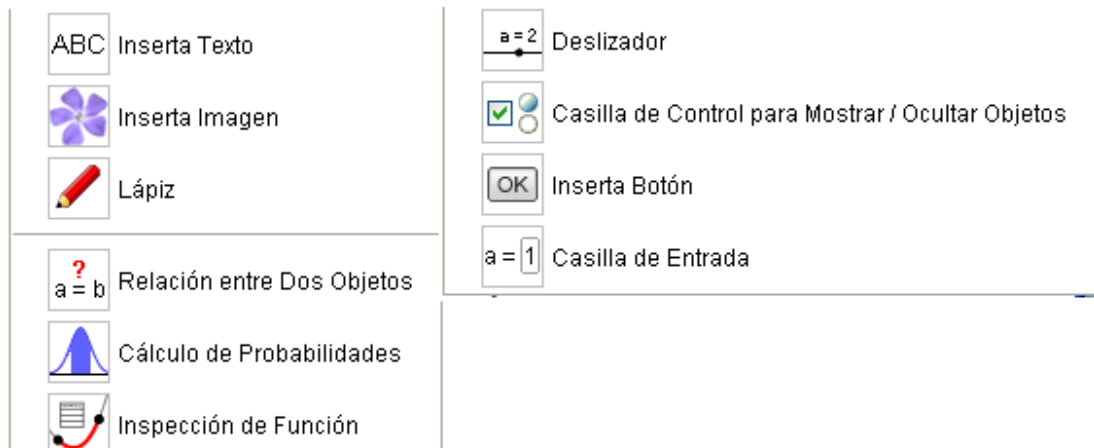


Figura 2.14 Herramientas de Insertar Texto Inspección de Función y Deslizador .

Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

- **Inserta texto**

Permite escribir texto en una construcción una vez pulsada este comando se ubica en cualquier parte de la pantalla el texto y sale la pantalla.



Figura 2.15 Cuadro de insertar texto con símbolos para escribir en las construcciones

Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

Una vez introducido el texto se lo puede cambiar de posición eligiendo la herramienta elige y mueve.

- **Inspección de Función**

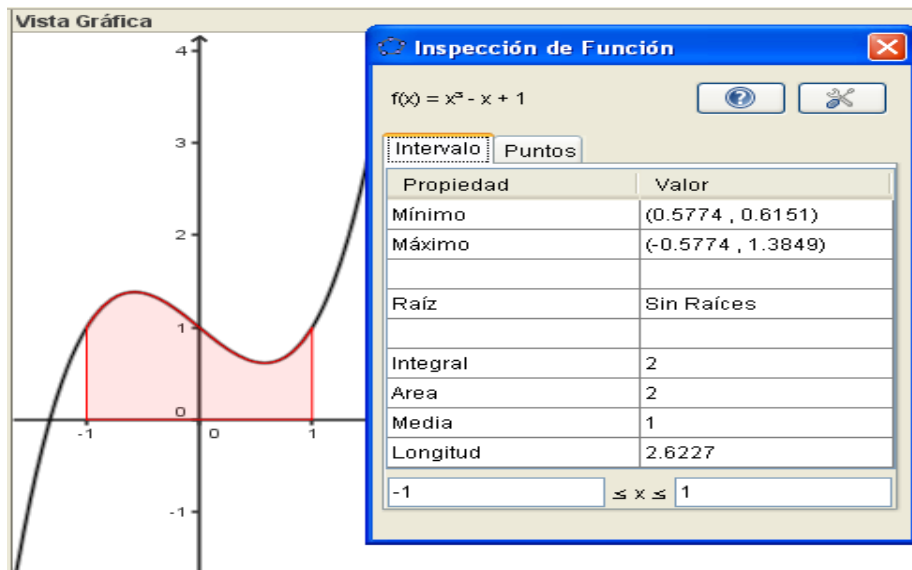


Figura 2.16 Herramienta de inspección de función . Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint. Donde se puede analizar en un intervalo o punto de una función.

- **Cálculo de probabilidades**

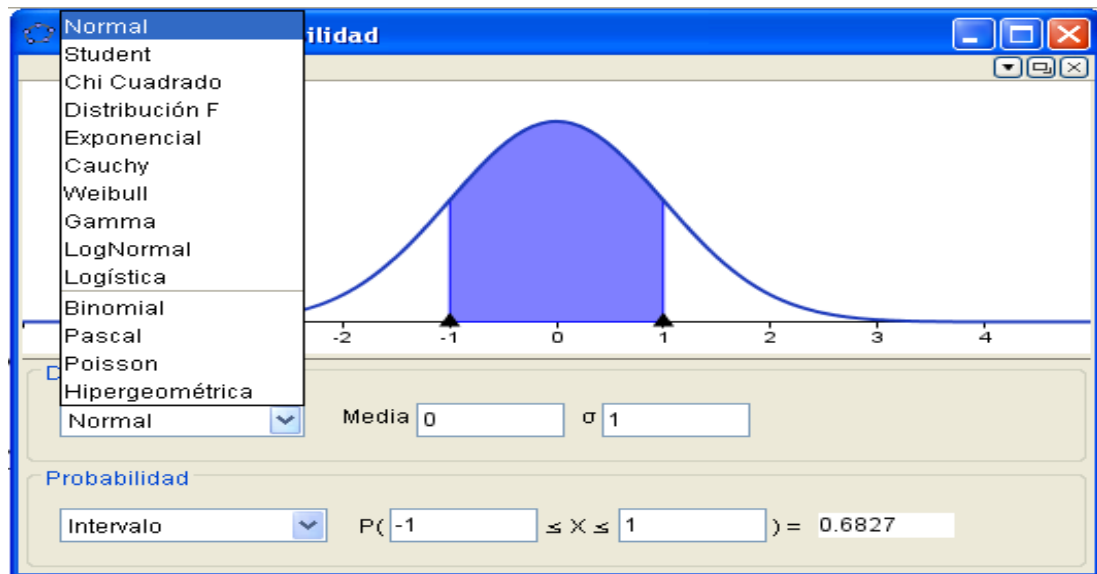


Figura 2.17 Herramienta de Cálculo de probabilidades en Funciones  
Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

Sirve par análisis de funciones de regresión y demostrar hipótesis de curvas de datos estadísticos.

## 2.2.3.9 BLOQUE DE TRANSFORMACIONES GEOMÉTRICAS

Este bloque permite reflejar un objeto en línea, en punto en circunferencia presenta transformaciones geométricas y traslaciones es muy útil para geometría.

- **Homotecia**

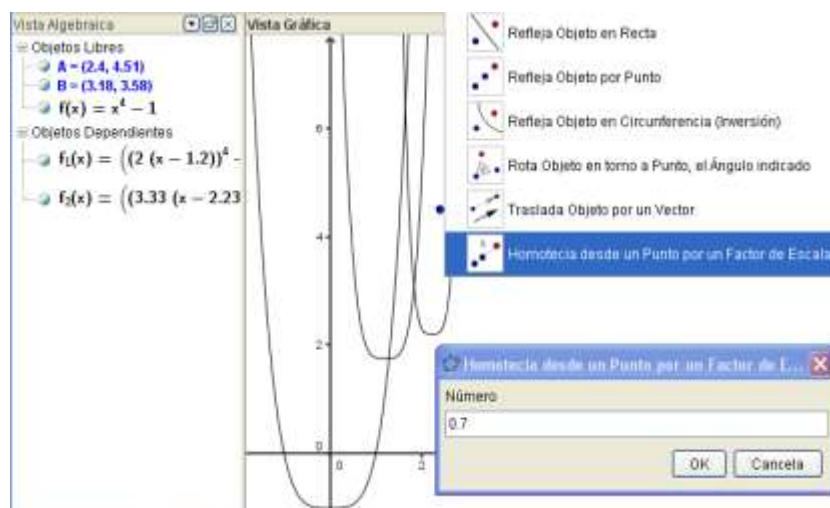


Figura 2.18 Herramienta Homotecia para una función polinómica con numero decreciente  
Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

Al aplicar una homotecia devuelve un objeto como una función polinómica según el factor correspondiente y a partir de un punto

A continuación se presenta dos temas de análisis de funciones importantes que no pertenecen a segundo de bachillerato pero sin embargo pueden ser de mucha utilidad si un estudiante necesita aclaraciones de funciones. (www.geogebra.org, 2009)<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup>www.geogebra.org. (18 de septiembre de 2009). *Geogebra*. (Centro Babbage) Recuperado el 24 de mayo de 2013, de <http://www.geogebra.org/help/docues.pdf>

### 2.2.3.10 DERIVADA DE UNA FUNCIÓN

Se escribe el comando **Derivada[f(x)]** que además de devolver la expresión derivada la grafica.

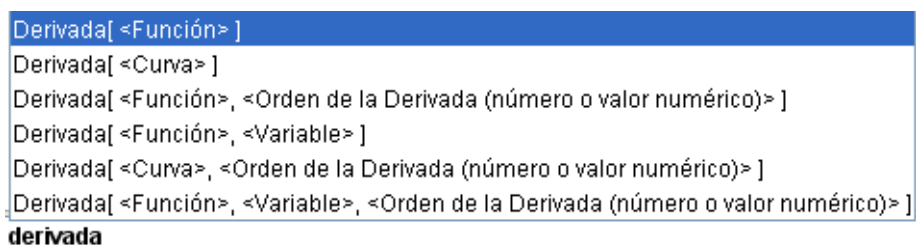


Figura 2.19 opciones de derivada de una función en entrada. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

Donde algunas opciones para estudiar derivadas y derivadas de orden superior se podría utilizar un desplazador para n derivadas y poder generar las funciones derivadas requeridas.

### 2.2.3.11 INTEGRAL DE UNA FUNCIÓN.

En un párrafo pasado se indicó que se explicaría más ampliamente acerca de las áreas de funciones, para esto podemos utilizar Geogebra para de una manera sencilla obtener una integral definida y con límites inferiores y superiores obtener áreas bajo curvas de funciones polinómicas, racionales y trigonométricas y los comandos son:

**SumaInferior[f(x),x1,x2,n]    SumaSuperior[f(x),x1,x2,n]**

Y para una integral definida **Integra[f(x),x1,x2]**.

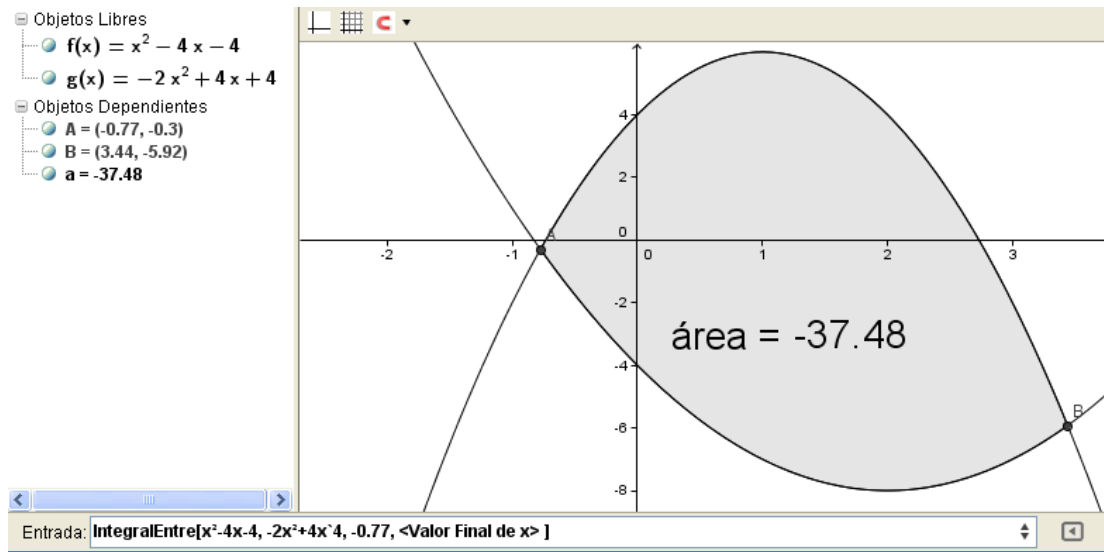


Figura 2.20 Objetos presentes en el cálculo de un área de dos parábolas. Realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

Otra aplicación en funciones es el **Polinomios de Taylor** que tiene el comando **PolinomioTaylor[f(x), x0, n]** que representa el polinomio de Taylor de grado n en x0 de la función f(x) donde se puede agregar un deslizador para cambiar el grado y ver la aproximación que alcanza con una función. Además se puede crear un deslizador de manera que pueda animarse estableciéndose con la opción **Animación**. En la figura 2.27 se presentan los tres aspectos el número n de un desplazador, el cuadro de animación que se muestra al dar botón derecho del mouse y que tiene **animación automática**, También el cuadro de Propiedades del Objeto donde existe animación y donde puede regular la velocidad.

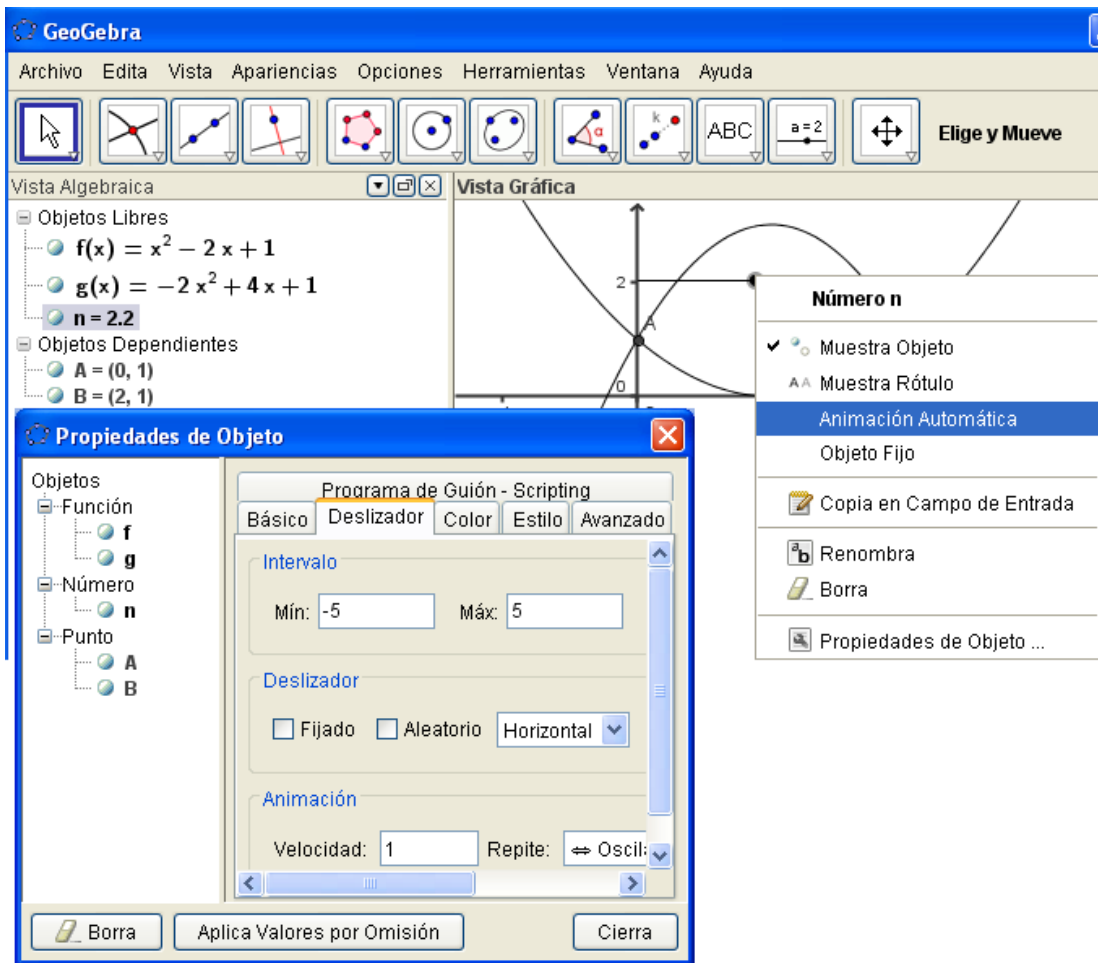


Figura 2.21 Animación automática y animación para funciones

Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

Hasta aquí se a presentado lo más importante para el estudio de la funciones de segundo de bachillerato sin embargo Geogebra tienen otras herramientas para análisis de funciones que se irán adentrando en el futuro conforme se vaya presentando el BGU por ejemplo para tercero de bachillerato que aun no se establece en el país. Además a nivel mundial Geogebra esta aumentando sus aplicaciones desde su programación. Tambien cabe decir que existe un tema llamado **Creación de nuevas Herramientas** en donde se pueden crear comandos que pueden ser programados y emplados para análisis de funciones para segundo de bachillerato de BGU.

## 2.2.4 REPRESENTACIÓN DE FUNCIONES

Para obtener la gráfica de una función  $y = f(x)$  se debe escribir la expresión en la línea de comandos en entrada. Como en los ejemplos de función polinómicas, racional y trigonométrica.

Entrada:  $x^4-3x^3+2x^2-5x-1$  Función polinómica

Entrada:  $(2x^2-5x-1)/(x^3-1)$  Función racional

Entrada:  $3\sin(2x)$  Función trigonométrica

El programa le asignará un nombre  $f(x) = 3 \sin(2x)$  por ejemplo y al dar enter graficará las funciones.

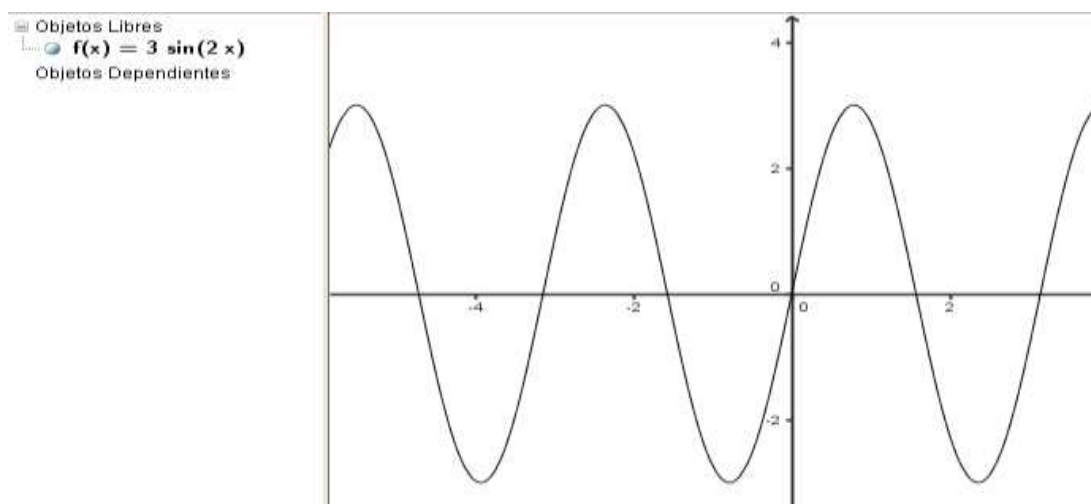


Figura 2.22 Representación de una función trigonométrica en Geogebra. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

Para obtener la gráfica de una función en un intervalo  $[x_1, x_2]$  se dispone del comando función, cuya sintaxis es:

Función  $[f(x), x_1, x_2]$  así por ejemplo

Entrada:  $\text{Función}[x^4-2x^2-1, -2, 2]$

Entrada:  $\text{Función}[<\text{Función}>, <\text{Valor de } x \text{ Inicial}>, <\text{Valor de } x \text{ Final}>]$



La gráfica obtenida es:

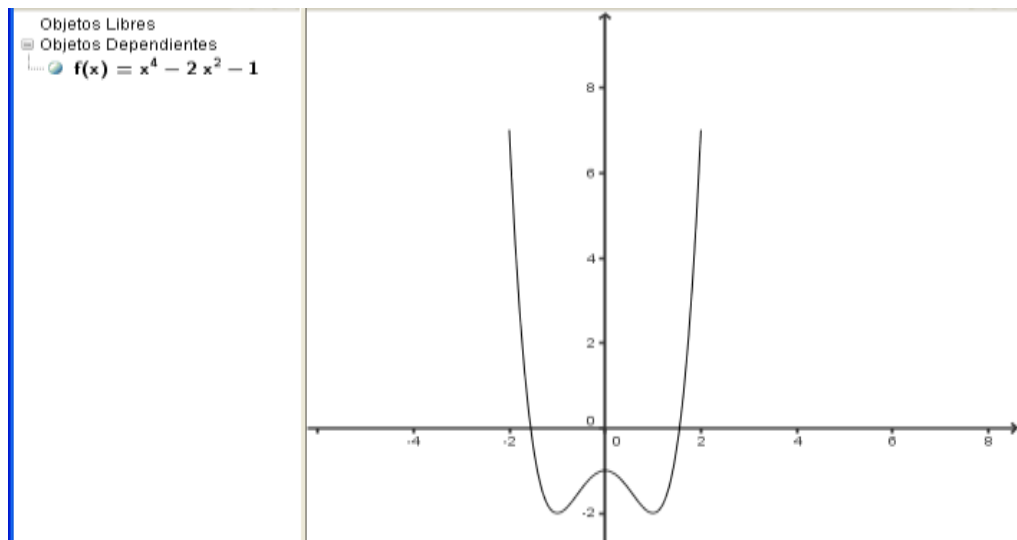


Figura 2.23 Gráfica de una función polinómica con un intervalo de dominio. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

Para representar una función definida a trozos se podría utilizar el comando **Función** para representar cada uno de los trozos. También el comando condicional **Si** cuya sintaxis es:

**Si [condición, acción]**

En este caso realiza la acción indicada si la condición es verdadera. ó

**Si [condición, acción\_verdad, acción\_falso]**

Realizará la **acción\_verdad** cuando la condición es verdadera y en caso contrario, realizará la **acción\_falso**.

Por ejemplo representar la función:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & \text{si } x < 1 \\ -x^2 + 2 & \text{si } x \geq 1 \end{cases}$$

Se escribe en la línea de entrada

Entrada: **Si[ x<1, x^2-1, -x^2+2 ]**

Entrada: **Si[ <Condición>, <Entonces>, <Si no> ]**

Obteniendo la siguiente imagen

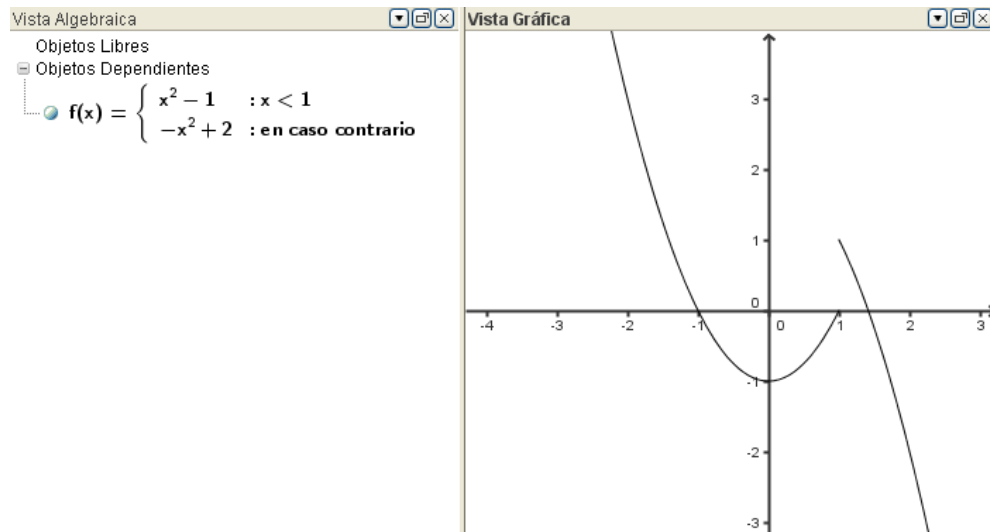


Figura 2.24 Gráfica a trozos de una función con la condicional Si. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

## 2.2.5 ANÁLISIS DE UNA FUNCIÓN

Se dispone de distintos comandos para determinar los puntos característicos de una función.

### 2.2.5.1 RAÍCES DE UNA FUNCIÓN

El comando **Raíz** devuelve y representa los puntos correspondientes a las raíces de una función y tiene los siguientes argumentos.

**Raíz [p(x)]:** devuelve las raíces de una función polinómica.

**Raíz [f(x), xo]:** obtiene una raíz de la función f(x), aplicando el método de Newton y tomando como valor inicial xo.

**Raíz [f(x), x1, x2]:** obtiene una raíz de la función f(x) en el intervalo [x1, x2] aplicando el método de regla falsi. Por ejemplo

Entrada:	<b>Raíz</b>
	Raíz[ <Polinomio> ]
	Raíz[ <Función>, <Valor de x-Inicial> ]
	Raíz[ <Función>, <Valor de x-Inicial>, <Valor de x-Final> ]

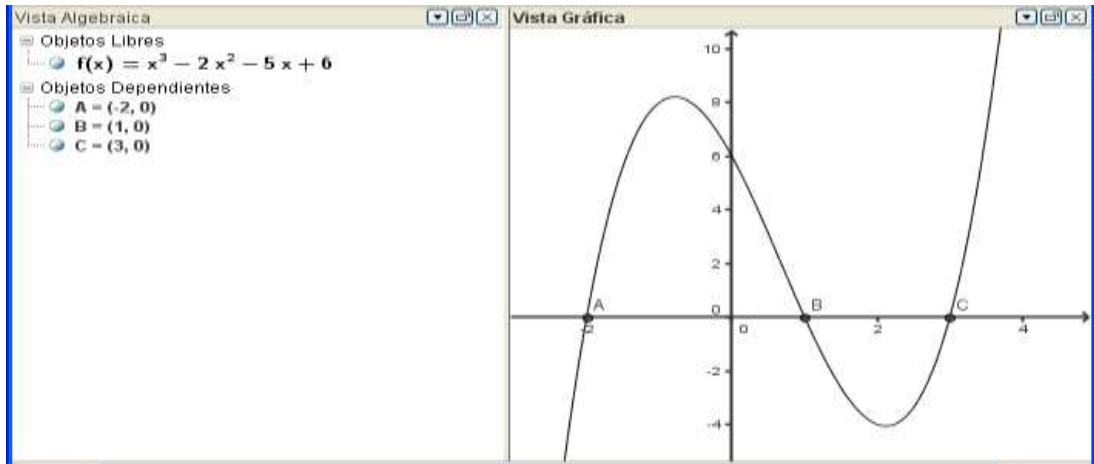


Figura 2.25 Utilidad del comando Raíz para encontrar las raíces en una función polinómica. Realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 capturado y diseñado en Paint.

### 2.2.5.2. EXTREMOS DE UNA FUNCIÓN POLINÓMICA

El comando **Extremo** permite obtener y representar los extremos relativos de una función polinómica.

Entrada: **Extremo**

Extremo[ <Polinomio> ]

Extremo[ <Función>, <Valor de x-Inicial>, <Valor de x-Final> ]

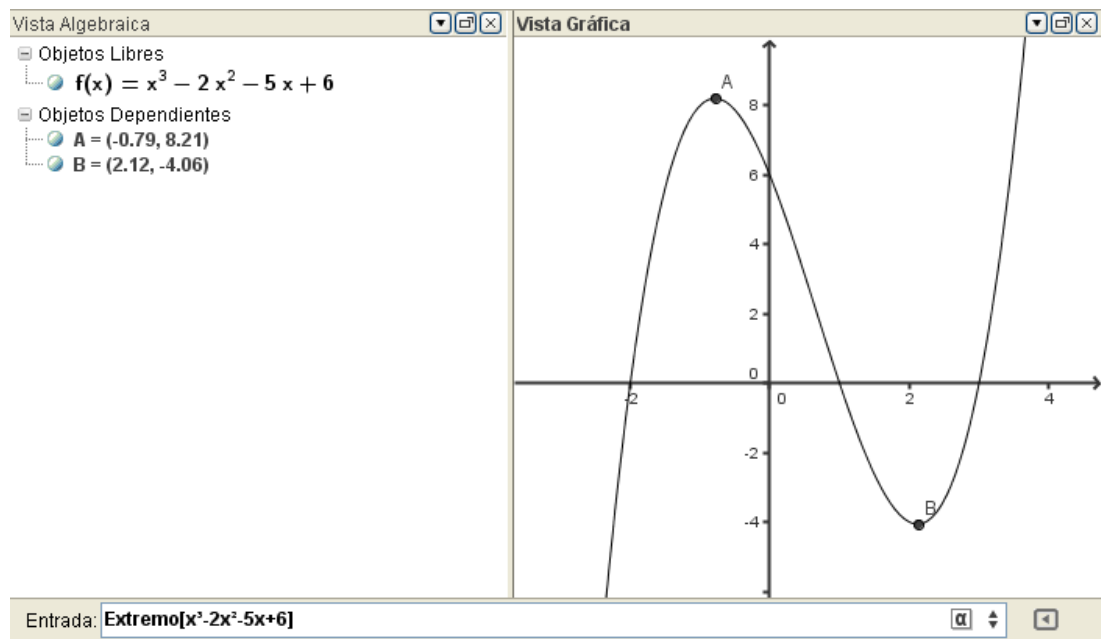


Figura 2.26 máximos y mínimos relativos en una función polinómica. Realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito y capturado y diseñado en Paint.

### **2.2.5.3. OTROS COMANDOS**

**PuntoInflexión[p(x)].** Se obtiene las coordenadas de los puntos de inflexión de una función polinómica.

**Factoriza[p(x)].** Descomponer en factores un polinomio.

**Polinomio[p(x)].** Desarrollar un polinomio.

**Simplifica[f(x)].** Simplifica una función.

## **2.3 HIPÓTESIS**

Geogebra no se usa como un recurso dentro de las clases de Matemática de los estudiantes del BGU del Colegio Yaruquí

## **2.4 VARIABLES**

### **2.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

Lineamientos curriculares Segundo año de BGU

### **2.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

Geogebra en BGU

## **2.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

Teniendo lineamientos curriculares para el bloque de funciones y geométrico se puede aplicar Geogebra con facilidad para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de 2do año de Bachillerato.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1 INVESTIGACIÓN TIPO CUALITATIVA

La investigación cualitativa es considerada como nueva ya que ha nacido en el anterior siglo y se la está empleando recién en las cuatro últimas décadas en comparación con la cuantitativa que ya tiene cuatro siglos de vigencia. La investigación cualitativa se encarga del estudio de comportamientos de grupos de individuos sociales y se concentra en las cualidades de estos antes que las cantidades de los mismos.

Según algunos investigadores de este método como antropólogos y sociólogos es adecuado para el sistema educativo entonces por ser un grupo de alumnos de clase que se la tomaría como una muestra pequeña de población de Bachillerato que se investiga, se decide emplear este tipo de investigación y observar este campo. Además se concentra en una parte de la investigación cuantitativa que es el método etnográfico que es la que tiene más vinculación para la solución de problemas de educación. Pero sobre todo la cualitividad se muestra con interés por que se dedica al estudio de los comportamientos de los individuos de estudio en este caso de estudiantes de bachillerato, sus motivaciones, su comunicación, sus ideas y cómo viven en el instante de estudio de los temas propuestos de bachillerato al aplicar Geogebra, pero sobre todo el reforzar el gusto por la matemática si empleamos TIC. (www.asodea.files.wordpress.com, 2009)<sup>14</sup>

---

<sup>14</sup>www.asodea.files.wordpress.com. (1 de septiembre de 2009). *Metodología Cualitativa*. Recuperado el 1 de 7 de 2013, de <http://asodea.files.wordpress.com/2009/09/taylor-s-j-bogdan-r-metodologia-cualitativa.pdf>

## **3.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

### **3.2.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN CUALITATIVO**

Se trata de la investigación social, trata de la búsqueda de conocimientos acerca del bienestar de los seres humanos. Dentro de este grupo se pueden enlistar algunos métodos como:

- Investigación-acción
- Método etnográfico
- Método biográfico
- Método comparativo constante
- Evaluación iluminativa

Se pretende emplear el método etnográfico pero veamos un concepto de algunos de los anteriores.

- **Investigación-acción**

Trata de que una sociedad identifique sus problemas y busque las formas de solución de estos mediante la acción de reflexión sostenida.

- **Método biográfico o de historias de vida**

Trata de interpretar historias de vida para resolver problemas sociales como inmigración, empleo, etc. Se trata de una doble interpretación el investigador interpreta lo que el investigado o grupo estudiado interpretó de su vida.

- **Evaluación iluminativa**

Es un método empleado en la evaluación educativa, aquí los integrantes de una sociedad o centro educativo tratan de entender las situaciones personales que les rodean o que les ocupan dentro de su círculo de

convivencia y ver si es que existen problemas que se les presente para buscar soluciones a estos problemas y se divide en dos corrientes:

- **Método comparativo constante**

Estudia grupo humanos generales definidos, su comportamiento general buscando una explicación razonable realizando un exhaustivo almacenamiento de datos para su análisis e interpretación.

- **Método etnográfico**

Trata de describir con profundidad la problemática de un grupo de personas con el fin de visualizar problemas de comportamientos no visibles a simple vista. Parte de las vivencias de los investigados y su interacción con el tema de investigación para determinar lo que resulta de este grupo humano, los autores de este método son: J.P. Goetz y M.D. LeCompte, Alain Coulon. Y tiene las siguientes características:

- a) El análisis de los datos se realiza priorizando las cualidades de los grupos de individuos antes que las cantidades al observar los comportamientos de lenguaje de discurso, de contenido y de dialecto de las personas incluidas en el experimento.
- b) Busca comprender una situación total por encima de una particular de esta o algún detalle aislado.
- c) Tiene un carácter inductivo totalitario de los datos.
- d) Los temas tratados pueden ser negociados, discutidos e interpretados de acuerdo al grupo estudiado pues el tema es debatido con los involucrados en el evento.

La información y los datos recogidos son fiables dependiendo del tiempo y contacto que tiene el investigador con el grupo observado y la interpretación de los datos se verifica con el diálogo entre el observador y el grupo social educativo estudiado en donde después de discutir se construye a partir de



una negociación de conocimiento las situaciones comunes al tema en cuestión.

La presentación de los resultados debe ser lo más transparente posible indicando de donde resultaron y que no sean sesgados por el investigador. (www.monografias.com, 2013)<sup>15</sup>

### **3.2.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN ETNOGRÁFICA DESARROLLO**

#### **3.2.2.1 PREPARACIÓN O NEGOCIACIÓN**

La recolección de la información se la realiza en el lugar donde sucede esta, esto supone que alguien va a invadir en la vida cotidiana del grupo estudiado, entonces el procedimiento aquí empieza por pedir permiso al conjunto de personas y obtenerlo para realizar la investigación a esto podría decirse negociación, se trata de vender una idea de proyecto que será provechoso para el grupo investigado.

Sin darse cuenta el etnógrafo cuando negocia el acceso a estas personas ya puede observar la primera información valiosa de los comportamientos de los individuos de este grupo y esta es una parte crucial para el resto de la investigación. (www.ugr.es, 2008)<sup>16</sup>

En el caso de los estudiantes de las aulas de bachillerato de un colegio no hay mucha dificultad si el etnógrafo es el docente del curso, quién puede utilizar las horas de clase y los espacios circundantes para observar a este grupo de personas de investigación, sus comportamientos, sus ánimos, sus conversaciones y sus opiniones con respecto al tema planteado de Geogebra.

---

<sup>15</sup> www.monografias.com. (1 de enero de 2013). *Método etnográfico de investigación*. (Monografias.com.S.A) Recuperado el 2 de julio de 2013, de <http://www.monografias.com>

<sup>16</sup> www.ugr.es. (11 de enero de 2008). *Método de investigación etnográfico desarrollo*. (Gaceta de Antropología) Recuperado el 4 de julio de 2013, de [http://www.ugr.es/~pwlac/G24\\_10Carmen\\_Alvarez\\_Alvarez.html](http://www.ugr.es/~pwlac/G24_10Carmen_Alvarez_Alvarez.html)

### **3.2.2.2 TRABAJO DE CAMPO O EJECUCIÓN**

Se desarrolla en el sitio mismo donde habitan los individuos a estudiar y es en esta etapa donde se recolecta la información con la cual se trabaja en el tiempo siguiente realizando los análisis, y este análisis en el transcurso de este mismo tiempo ya conlleva una reflexión e interpretación a la par de la recolección de los datos. Esta técnica de recolección de datos presenta las siguientes características.

#### **a) Observación participante**

Esta es la técnica predominante en la etnografía y es la observación próxima y sensible y lo que pretende es ser objetiva al captar los significados de los comportamientos de los sujetos investigados, además la observación participante da descripciones y discursos propios del investigador.

La observación debe darse interfiriendo en lo mínimo posible para que las situaciones estudiadas salgan lo más cercanas a cómo pasan y sean requeridas. Los sentidos del hombre son fundamentales en esta observación participante el observador debe esforzar su vista, su oído y su memoria para el bien de la investigación.

Los datos pueden recogerse en diarios de campo, registros anecdóticos como leccionarios de clase o cuadernos de apuntes a más importante grabaciones de audio y video.

#### **b) La entrevista cómo diálogo**

Es la segunda opción en ser empleada en etnografía, y es una conversación lo más natural posible evitando las formalidades, en donde los individuos del estudio dan su visión sobre los temas que se plantean en la investigación.

Lo que debe dar el etnógrafo al ambiente es un sentido de confianza, y abrir la curiosidad y plantear un diálogo natural para que las personas colaboren sin mucha dificultad, además hay que ver que las personas les gusta que

conozcan sus opiniones, sus ideas, y por último les gusta ayudar a la investigación aunque no estén convencidas de obtener algún provecho. Una ventaja es que se obtiene información personal que no se podría obtener de otra manera.

### **c) Análisis documental**

Es una técnica de apoyo a la observación en etnografía, y es la búsqueda en documentos de escritura, audio, video, etc. Ya sea ya existentes o creados por los integrantes de la investigación. Estos documentos son de variadas formas y pueden ser públicos o privados por ejemplo: historias del departamento de orientación, leccionarios, informes de juntas de curso, historias médicas, fotografías, películas, diarios, libros, etc.

Lo bueno de una grabación de audio y video es que se puede regresar al diálogo real en el sitio mismo de la observación y revivir las ideas o diálogos de la entrevista para volver a realizar un reanálisis para mejores resultados. (www.ugr.es, 2008)

### **3.2.2.3 FASE ANALÍTICA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS**

La parte más complicada de la investigación puesto que se debe interpretar los significados, analizar la estructura social del grupo y ver los roles de la comunidad estudiada. Esta parte angustiante de la investigación y tan importante se rige por tres pasos:

- a) Reflexión analítica sobre los datos
- b) Selección y reducción de datos
- c) Organización y categorización de los datos

#### **a) Reflexión analítica de los datos**

El etnógrafo debe archivar y desechar, recoger y analizar, reflexionar sobre las vivencias y lo que sienten, lo que piensan en definitiva los datos

recogidos de los grupos de personas estudiadas. Hay que decir que los datos no se los recoge tal como se los construye, para luego interpretarlos siempre habrá un intervalo de falencia de los mismos.

#### **b) Selección y reducción de datos**

Al existir abundante información es preciso aislar aquello que se vea es importante para el estudio de lo que no es tan importante. Esta no es una tarea fácil el reducir datos con los cuales se analizara finalmente pues mucha información queda de lado.

La manera de realizar esta selección tiene que ver con lo que le interesa al estudio, aquí lo importante es las necesidades del etnógrafo para lograr el resultado esperado.

#### **c) Organizar y Categorizar los datos**

Es una operación que se la realiza a mano o a computadora, sin embargo el etnógrafo al buscar sus interés debe hacerlo manualmente ya que los ordenadores no tienen conciencia así como el investigador de los significados de la información que está categorizando y organizando. Siempre al aparecer nuevos datos esta organización puede cambiar y generar reorganización todo en bienestar de la investigación.

### **3.2.2.4 FASE INFORMATIVA ELABORACIÓN DEL INFORME ETNOGRÁFICO**

El informe se redacta luego de varias horas de haber leído y observado los datos de conversaciones, entrevistas y comportamientos que ya fueron organizados y categorizados. Escribir una o unas páginas no es sencillo y solo sucede cuando se descubre algo o se ha sometido al análisis una cuestión, además de un ambiente y momento adecuado también la reflexión sostenida y relectura de los datos se podría escribir un texto de informe. Sin

embargo hay que hacerlo con las limitaciones que se tenga de redacción, dedicación, tranquilidad y tiempo. (www.ugr.es, 2008)

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.3.1 POBLACIÓN**

1600 estudiantes del Colegio Yaruquí

520 estudiantes del Bachillerato Diurno y Nocturno

360 estudiantes del BGU (Bachillerato General Unificado)

160 estudiantes del Segundo año de Bachillerato que recibieron Geogebra en Geometría.

80 estudiantes que recibieron Geogebra en Análisis de funciones algebraicas, trigonométricas y Transformaciones Geométricas.

#### **3.3.2 MUESTREO**

En esta ocasión no es posible realizar el focus group a toda la población estudiantil, por lo que se ha seleccionado una muestra que representa a toda la población en este caso escogiendo algunos focus group de primero, segundo y tercero de Bachillerato General Unificado. Los rasgos para este muestreo son alumnos y alumnas de edades comprendidas entre 15 y 20 años de similares cursos de Matemática y Física del Colegio Yaruquí.

Existen dos tipos de muestreos el probabilístico y el no probabilístico en esta investigación se emplea en segundo. El probabilístico utiliza la probabilidad de que todos los individuos pueden ser escogidos. (www.analisis-de-datos.com/, 2011)<sup>17</sup>

---

<sup>17</sup>www.analisis-de-datos.com/. (1 de enero de 2011). *Muestreo por cuotas*. Recuperado el 23 de 7 de 2013, de <http://www.analisis-de-datos.com/Blog/muestreo-por-cuotas.html>

### **3.3.2.1 MUESTREO NO PROBABILÍSTICO**

Se utilizan para estudios exploratorios y no existe certeza de que la muestra escogida sea representativa de toda la población, pero es más barato en comparación con el otro muestreo. Se seleccionan a los individuos siguiendo determinados criterios procurando, en la medida de lo posible, que la muestra sea representativa, se presentan dos.

#### **3.3.2.1.1 MUESTREO POR CUOTAS**

Llamado accidental se basa sobre el conocimiento bien claro de la población, en este caso estudiantes de bachillerato del Colegio Yaruquí donde el autor de esta investigación es Tutor, Docente y les imparte clases a diario. Este muestreo tiene similitud con el aleatorio ya que se busca a los individuos más adecuados para estos focus group. Las cuotas que se fijan son alumnos y alumnas de edades comprendidas entre 15 y 20 años de similares cursos de Matemática y Física del Colegio Yaruquí y otros aspectos de similitud y vivencias. (www.estadistica.mat.uson.mx/, 2013)

#### **3.3.2.1.2 MUESTREO INTENCIONAL DE CONVENIENCIA**

Es cuando el investigador selecciona directamente grupos supuestos típicos y lo primordial de este muestreo es que se tiene acceso fácil a los individuos de la población, que en este caso son los estudiantes del Colegio Yaruquí del BGU. Un claro ejemplo de esto pasa en las Universidades donde los profesores lo emplean con sus estudiantes de allí la conveniencia en secundaria. (www.estadistica.mat.uson.mx/, 2013)<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup>www.estadistica.mat.uson.mx/. (2013). *Muestreo por cuotas*. Recuperado el 24 de 7 de 2013, de <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>

### **3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

#### **3.4.1 TÉCNICA DE LA OBSERVACIÓN DE LOS GRUPOS FOCALES DE DISCUSIÓN**

Esta técnica es sumamente fácil y sobre todo rápida para solucionar problemas en este caso de la educación. La palabra focaliza toma mucha importancia aquí porque se enfoca en un tema específico de investigación, y además la palabra discusión indica el modelo de llevar la búsqueda de datos por medio de la interacción de las conversaciones de los miembros del grupo focal, aquí toma utilidad la opinión de los miembros. Al ser una investigación de colectivo más que individual se concentra en las derivadas actitudes, experiencias y vivencias de los actores. Lo más interesante es que utiliza un tiempo relativo corto para la investigación. (www.investigacionparalacreacion.espacioblog.com, 2007)<sup>19</sup>

##### **3.4.1.1 METODOLOGÍA DEL GRUPO FOCAL**

Desde los años 80 se ha venido realizando investigación en este sentido en la salud, educación, la sexualidad y otros campos sociales. Los grupos focales reúnen lo más importante de las dos tendencias de la investigación cualitativa como son la observación participativa y las entrevistas en profundidad. Ósea posee elementos de ambas técnicas lo cual lo hace superior pues a más de ser un método de investigación es también una manera de entender a la gente y lo que puede obtener de ella y la gente se siente más a gusto y en confiabilidad en grupo que una entrevista individual.

Un orden para este método de investigación sería:

---

<sup>19</sup>www.investigacionparalacreacion.espacioblog.com. (30 de marzo de 2007). *Técnica de grupos focales*. (La Coctelera) Recuperado el 5 de julio de 2013, de <http://investigacionparalacreacion.espacioblog.com/post/2007/03/30/la-tecnica-grupos-focales-aen-consiste-como-se-aplica->

- 1) Espacios y temas
- 2) Objetivos de la investigación
- 3) Disposición de los grupos
- 4) Rol del investigador, etnógrafo, director, facilitador, guía, animador.
- 5) Intervalo de tiempo de la sesión

A continuación veamos brevemente estos temas.

### **1) Espacios y temas**

Se trata de las áreas de interés de la investigación y gira en torno a una pregunta ¿es beneficioso el aplicar Geogebra en las clases de matemática de los estudiantes de bachillerato? En este caso el espacio es el campo de la educación.

### **2) Objetivos de la investigación**

Lo fundamental aquí es alcanzar un descubrimiento consensuado entre los actores del tema propuesto.

### **3) Disposición de los grupos**

La conformación de los grupos focales es importante tiene un poco de grupo imparcial de conversación, grupo de aprendizaje, grupo de estudio psicológico y hasta de un foro abierto y público. El grupo focal es muy cambiante a medida que se desarrolla su actividad. Puede ser de personas desconocidas así como de un mismo lineamiento. En nuestro caso son alumnos de una similar edad y de igual rango de estudio como el bachillerato. Esto puede ser una ventaja.

Las variables no se ajustan a estadísticas, más bien a relaciones sociales de la vida real. Cabe decir que según algunos expertos grupos homogéneos pueden producir resultados muy obvios, a decir de esto no hay problema



pues lo que se busca obtener es un beneficio simple de aprendizaje con TIC para los estudiantes.

El número de integrantes óptimo es de 4 a 6 según los estudios sin embargo puede ser de 2 a 12 personas tranquilamente. Claro que esto también está regido por los tópicos a estudiar por ejemplo un aula de clase tiene 40 estudiantes se las puede dividir en grupos de 10 alumnos por grupo y mezclarlos de varios paralelos para una mejor investigación.

Al hablar del lugar físico donde se desarrolla la investigación debe ser un lugar neutro aledaño a las vivencias de los individuos en cuestión, por ejemplo si se utiliza una mesa que sea redonda y si es recta el guía no debe ser el cabecilla y evitar ser el presidente de la reunión. (www.investigacionparalacreacion.espacioblog.com, 2007)

#### **4) Rol del investigador, etnógrafo, director, facilitador, guía, animador.**

Debe ser lo más externo posible, es decir no participar del nacimiento ni desarrollo de ideas, ni tampoco ser el aprobador o calificador del contenido que aparezca. Lo importante es que solo guía la reunión, si la conversación se desvía del tema traerla de nuevo al contexto y dando la palabra de opinión con tolerancia y orden. Siempre poniendo orden si existe derivación de ideas siempre pidiendo cosas concretas para la investigación.

Un ejemplo sería de la siguiente manera: buenos días, se les agradece por la presencia, se les ha convocado para hablar de la importancia de emplear Geogebra en los bloques de Funciones y geometría para este año lectivo del 2do año de bachillerato para un reforzamiento del entendimiento por parte de los estudiantes acerca de estos temas. Esta es una investigación importante y es de carácter sociológico. Para ello se hace varias reuniones con algunos de sus compañeros de la institución educativa en las cuales se pide que ustedes discutan acerca de este tema. Lo importante aquí es que ustedes discutan y esa discusión cree opiniones favorables o no de emplear Geogebra como recurso que les ayudó o no en su educación. Etc.

Ya en la práctica el etnógrafo deberá hacer la pregunta o repetir la misma algunas veces para animar al dialogo sobre el tema, puede haber alguien que acapare la reunión o puede haber alguien en contra del curso de la reunión deberá apaciguar estas tendencias haciendo hincapié en que todas las opiniones son buenas y ayudaran al desarrollo positivo de la investigación.

### **5) Intervalo de tiempo de la sesión**

Puede durar de una a dos horas aunque hay casos que dura cuatro horas, existiendo individualidad de un fin de semana. Todo depende del grupo y de la temática estudiado, por ejemplo en el colegio son dos periodos de 40 minutos lo cual equivale a hora y media lo cual está dentro del rango aquí escrito ([www.investigacionparalacreacion.espacioblog.com](http://www.investigacionparalacreacion.espacioblog.com), 2007)

## **3.4.2 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

### **LA CÁMARA DE VIDEO EN EL GRUPO FOCAL DINÁMICO**

#### **3.4.2.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES**

##### **1) OBJETIVOS**

- Investigar un focus group acerca de la importancia de las TIC en la educación de un grupo de estudiantes del bachillerato del colegio Yaruquí.
- Determinar el conocimiento y uso de Geogebra por parte de estudiantes de Colegio Yaruquí.
- Realizar un video que guarde todas las actitudes e ideas de los participantes en el focus group.
- Realizar un resumen de acuerdos y conclusiones de la investigación realizada a este focus group.

## 2) PARTICIPANTES

Nombres de los estudiantes en cada grupo focal en un número mínimo de 4 a 10 máximo.

Nro. De estudiantes	Fecha	Nombres y apellidos	Varias observaciones Edad curso, etc.

## 3) ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN DE LOS PARTICIPANTES

Los estudiantes del grupo focal son personas del 1ro, 2do y 3er año de bachillerato del Colegio Yaruquí están en las edades aproximadas de 15 a 20 años y pertenecen a cuatro paralelos de estudio son de los dos sexos femenino y masculino y reciben los mismas temáticas de ciencias exactas Matemática y Física conviven en las mismas aulas.

## 4) SELECCIÓN DEL MODERADOR

El moderador es el Tlgo. Fernando Aguirre profesor de los estudiantes e investigador de los grupos focales para demostrar la tesis de esta monografía.

## 5) GUÍA DE DISCUSIÓN

### 5.1) TEMÁTICAS

- Conocimiento y uso de las TIC por parte de los estudiantes en su vida estudiantil.

- Conocimiento y uso de la herramienta Geogebra por parte de los estudiantes para el estudio de la Matemática y Física.
- Importancia y aplicación de Geogebra en las clases de los estudiantes de bachillerato del Colegio Yaruquí.
- Empleo por parte del personal docente de TIC y Geogebra en las clases impartidas a los estudiantes del Bachillerato.

## 5.2) PREGUNTAS

De un grupo de 20 preguntas se realizó un resumen de 6 preguntas para cada grupo focal.

Grupo de 20 preguntas iniciales

- 1) ¿Qué conoce de las TIC?
- 2) ¿Considera usted que las TIC son importantes para su aprendizaje?
- 3) ¿Considera usted que las TIC ayuda al estudiante a desenvolverse de mejor manera en las ciencias exactas?
- 4) ¿Qué TIC ha utilizado usted como estudiante?
- 5) ¿Qué conoce de Geogebra?
- 6) ¿Qué es Geogebra?
- 7) ¿Ha utilizado Geogebra en sus estudios de Física-Matemática?
- 8) ¿Qué elementos que usted no dispone para utilizar Geogebra en sus estudios?
- 9) ¿Con Geogebra mejora el aprendizaje del estudiante en Física-Matemática?
- 10) ¿Qué temas son los que ha recibido en Matemática y física que relacionaría con Geogebra para su aplicación?
- 11) ¿Sería bueno emplear Geogebra en el análisis de funciones matemáticas algebraicas y trascendentes?
- 12) ¿qué es lo que observa que es más beneficioso en el uso de Geogebra?
- 13) ¿Qué sería lo malo de emplear Geogebra?

- 14) ¿En un examen escrito que dificultad se le presentó al no contar con el Recurso Geogebra?
- 15) ¿El Colegio cuenta con recursos que le permitan utilizar Geogebra?
- 16) ¿El colegio Cuenta con laboratorio de computación?
- 17) ¿conoce lo que es una pizarra digital?
- 18) ¿Sus maestros utilizan TIC en sus clases para la enseñanza-aprendizaje?
- 19) ¿Qué TIC utilizan sus docentes para la enseñanza de ciencias exactas?
- 20) ¿Sus profesores de Física y matemática han usado Geogebra en sus clases para la enseñanza-aprendizaje?

## **6) INSTRUMENTO DE LA DINAMICA DEL FOCUS GROUP**

Se realiza la reunión de los grupos de estudiantes y se los filma con una cámara de video realizándoles preguntas que son sometidas a discusión y análisis por el grupo. Este aparato tiene buenas aplicaciones para la investigación en educación, sobre todo en este campo de la etnología y la investigación cualitativa no siempre ha estado al alcance de todas las personas pero al igual que con otros aparatos, a medida que se desarrollan nuevos, se hacen más accesibles. No es muy común su uso en los salones de clase, pero para este caso del grupo focal lo mejor sería usar este aparato. Por lo menos no es común ver al maestro tomando video todos los días a sus alumnos, pero con esta herramienta podemos realizar actividades que refuercen lo visto en clase de Geogebra y luego en la entrevista al grupo focal. Esto ya depende de la creatividad del investigador o maestro y del tema con el que se quiera usar. (www.aprendeonline.udea.edu., 2013)<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup>www.aprendeonline.udea.edu. (1 de enero de 2013). *Focus group*. Recuperado el 10 de julio de 2013, de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/1611/1264>

## **7) LUGAR DE REALIZACIÓN DE LOS GRUPOS FOCALES**

COLEGIO YARUQUÍ, ECUADOR, PROVINCIA DE PICHINCHA, CANTÓN QUITO, PARROQUIA YARUQUÍ, VIA AL QUINCHE KM. 34,5 Y Teniente Hugo Ortiz, AULAS DEL COLEGIO.

## **8) INVITACIONES ESCRITAS O VERBALES A LOS PARTICIPANTES**

Se realiza la invitación verbal a cada uno de los participantes en cada uno de los focus group.

## **9) COMPROMISO DE ASISTENCIA**

Se les convoca por medio de correo electrónico acerca de la fecha y hora del focus group.

## **10) ORGANIZAR Y ADECUAR EL SITIO DE LA REUNIÓN**

Se adecua el lugar con los mismos asientos que utilizan en sus clases los estudiantes y se les ubica en forma de U o en grupo cercano al moderador. No existe mayor dificultad en este sentido.

## **11) PREPARAR MATERIAL DIDÁCTICO QUE SE VA A EMPLEAR EN EL GRUPO FOCAL**

No existe material didáctico para este focus group.

## **12) DESARROLLO DEL GRUPO FOCAL**

Bienvenida a los participantes por parte del moderador y dar confianza a cada uno de ellos. Adiestramiento de cómo se va a llevar a cabo el focus

group que es lo que se va a tratar y el sistema de cómo se preguntara y como se quiere que se lleva la discusión.

### **12.1) INDUCCIÓN**

a) Se inicia la filmación con una cámara de video del Focus Group.

b) Saludo a los participantes

c) Presentación de la temática del focus group a llevarse a cabo

“EL USO DE GOEGEBRA EN LAS CLASES DE FÍSICA Y MATEMÁTICA REFUERZA EL APRENDIZAJE DE LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL COLEGIO YARUQUÍ”

d) Presentación de cada uno de los participantes.

### **12.2) CONDUCCIÓN**

a) se realiza las dos primeras pregunta de inicio del tema

b) se continúa con las 4 preguntas siguientes del focus group

c) se es necesario aumentar preguntas para continuar con el diálogo del focus group.

d) si es necesario el moderador tiene que retraerles al tema en caso de que la discusión se salga de curso.

e) en caso de que un actor del focus group se apodere da la discusión hay que suavizarle y dar oportunidad a otros participantes.

d) el moderador no debe influir en la investigación o ejercer poder sobre el focus group. (www.aprendeonline.udea.edu., 2013)

### **12.3) DISCUSIÓN GRUPAL**

Se continúa filmando el proceso del focus group, las ideas, los gestos, las opiniones de cada uno de los participantes en la investigación que es la parte fundamental de la investigación.

### **13) CLAUSURA DEL FOCUS GROUP**

Se da por terminado el focus group agradeciendo por la presencia e informando que sus opiniones ideas y participaciones serán tomadas muy en cuenta para el desarrollo de la investigación.

#### **13.1) PRESENTACIÓN DE LAS CONCLUSIONES**

En cada focus group se realiza el análisis de lo investigado y se establece las respectivas conclusiones.

#### **13.2) ACUERDOS**

Por parte del investigador y los integrantes de o los grupos se llegan a los acuerdos que determinan si la hipótesis es válida o no.

### **14) PROCESO DE VALIDACIÓN DE RELATORÍAS, ACUERDOS Y RESULTADOS POR PARTE DEL INVESTIGADOR.**

Es el proceso hecho por el investigador acerca de todas las conclusiones y acuerdos generales que serán establecidos en un informe final.

### **15) INFORME FINAL.**

Se redacta un informe final que resume generalmente lo investigado lo concluido y la demostración o no de la validez de la hipótesis establecida.



## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1 PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

##### 4.1.1 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS DE LOS GRUPOS FOCALES

###### 4.1.1.1 GRUPOS FOCALES REALIZADOS A LOS ESTUDIANTES

###### 1. GRUPO FOCAL 1. 1RO DE BACHILLERATO MIB

**TEMA:** El empleo de las TIC y en especial el uso de Geogebra en el Colegio Yaruquí.

**MODERADOR:** Luis Aguirre

**LUGAR:** Aula del primero mecanizado Paralelo B Colegio Yaruquí

**PARTICIPANTES:** Análisis de la información de los participantes

Nr.	Fecha	Nombres y apellidos	Observaciones.
1	16-07-2013	Barreros Roberto	17 años CFTY 1ro Mecanizado B
2	16-07-2013	Benavides Nicolás	16 años CFTY 1ro Mecanizado B
3	16-07-2013	Bravo Luis	15 años CFTY 1ro Mecanizado B
4	16-07-2013	Cruz Esteban	15 años CFTY 1ro Mecanizado B
5	16-07-2013	Olmedo Bryan	17 años CFTY 1ro Mecanizado B
6	16-07-2013	Tipanluiza Edison	17 años CFTY 1ro Mecanizado B
7	16-07-2013	Vargas Byron	18 años CFTY 1ro Mecanizado B
8	16-07-2013	Zambrano Wilson	16 años CFTY 1ro Mecanizado B

**DESARROLLO DEL FOCUS GROUP:** Preguntas y diálogos de los participantes obtenidos del video en resumen.

### **¿Qué significa el término TIC?, ¿ha utilizado TIC?**

Son redes sociales por la cual las personas podemos comunicarnos.

Las TIC tendrían también que ver con la tecnología, no solo son las redes sociales y podemos comunicarnos mediante web cámaras.

Cada página tiene diferentes características en diferentes aspectos de comunicación, algunas páginas se no se hace igual que en otras.

Los aparatos electrónicos son los llamados TIC que nos sirven para comunicarnos de diferentes formas como el teléfono, radios de policía etc.

En las redes hay páginas que nos permiten enviar videos, fotos, documentos.

### **¿Qué entiende sobre Geogebra y a empleado Geogebra Usted?**

No he utilizado Geogebra, según lo que vi cuando nos mostro era un plano cartesiano donde se ponía el coseno de algo, el seno la tangente y se hacía una gráfica.

Tiene que ver con la Física y con la Matemática

Es simulador de fenómenos físicos que permiten proyectar imágenes desde otros aparatos electrónicos para mostrar diferentes aplicaciones.

Hay muchas construcciones en la que podemos emplear el Geogebra con las rectas para las construcciones Físicas.

### **¿Qué tal les parece la aplicación de Geogebra en el bachillerato?**

Nos ayudaría mucho pero tendríamos que aprenderlo con mucha paciencia ya que es un poco complicado, pero también nos facilitaría en lo que es Física y Matemática.

También serviría para los deberes que no mandan y para resolver ejercicios en clase para conocer mejor los problemas en la Física o Matemática.

Podemos hacer construcciones con rectas, vectores, cónicas etc.

### **¿Qué recursos TIC utilizan los profesores?**

Bueno utilizan proyector, laptops, cosas que nos pueden enseñar mejor para desarrollar nuestra capacidad de aprendizaje en un aspecto más profesional. Pero fuera mejor que todos los profesores usaran porque hay algunos que no utilizan y nos enseñan de diferente manera cada uno de ellos y nos están tratando de dar diferentes métodos de aprendizaje para que no haya tanta confusión en diferentes materias.

### **CLAUSURA DEL FOCUS GROUP:**

Se da por terminado el focus group agradeciendo por la presencia e informando que sus opiniones, ideas y participaciones serán tomadas muy en cuenta para el desarrollo de la investigación.

### **PRESENTACIÓN DE LAS CONCLUSIONES**

Los estudiantes tienen un ligero concepto de lo que es TIC pero han empleado algunos ejemplos de TIC.

No han utilizado Geogebra pero piensan que sería bueno emplearlo en las clases de Matemática en el Colegio

Los maestros utilizan un mínimo de recursos TIC en la enseñanza aprendizaje

### **ACUERDOS**

Sería bueno emplear Geogebra para la enseñanza aprendizaje de Matemática y Física en el Bachillerato del Colegio Yaruquí.

## 2. GRUPO FOCAL 2. 1RO DE BACHILLERATO MIA

**TEMA:** Focus group acerca de la utilización de las TIC en la educación, que son TIC, que recursos TIC conoce.

**MODERADOR:** Luis Aguirre

**LUGAR:** Aula del primero mecanizado Paralelo A Colegio Yaruquí

**PARTICIPANTES:** Análisis de la información de los participantes

Nr.	Fecha	Nombres y apellidos	Observaciones.
1	17-07-2013	Caiza Emilio	17 años CFTY 1ro Mecanizado A
2	17-07-2013	Cóndor Jason	16 años CFTY 1ro Mecanizado A
3	17-07-2013	Lanchimba Santiago	15 años CFTY 1ro Mecanizado A
4	17-07-2013	Pineida Jhony	17 años CFTY 1ro Mecanizado A
5	17-07-2013	Proaño Alex	17 años CFTY 1ro Mecanizado A
6	17-07-2013	Urcuango Jefferson	15 años CFTY 1ro Mecanizado A
7	17-07-2013	Yanacallo Octavio	17 años CFTY 1ro Mecanizado A

**DESARROLLO DEL FOCUS GROUP:** Bienvenida a los participantes.

Preguntas y diálogos de los participantes obtenidos del video en resumen.

**MODERADOR:** Bienvenidos vamos hacer este siguiente focus group acerca de la utilización de las TIC en la educación, ¿que son TIC?, ¿conoce recursos TIC?

**OCTAVIO YANACALLO:** sería la tecnología.

**MODERADOR:** tecnología ya ¿qué más conocen?

**JASON CONDOR:** son los celulares.

**SANTIAGO LANCHIMBA.** Esos recursos nos ayudan cada día más para la tecnología.

**MODERADOR:** ¿cuál TIC ha utilizado usted por ejemplo?

**SANTIAGO LANCHIMBA:** el celular, la computadora.

**MODERADOR:** ¿y las redes sociales son TIC?

JASON CONDOR: el Facebook, el twitter.

SANTIAGO LANCHIMBA: esta tecnología nos ayuda a estar más comunicados a ser más fácil la vida.

MODERADOR: vamos a hablar de Geogebra ¿que conocen de Geogebra?

JASON CONDOR: son simuladores.

OCTAVIO YANACALLO: Geogebra se ha convertido en un recurso para enseñar.

SANTIAGO LANCHIMBA: Geogebra ayuda mucho para la Física y la Tecnología.

JASON CONDOR: son aplicaciones Físicas.

EMILIO CAIZA: es un simulador de fenómenos Físicos que ayuda en el ámbito de Dibujo, Física y Matemática, así.

JEFFERSON URCUANGO: El Geogebra es un entorno que nos puede servir en la vida.

SANTIAGO LANCHIMBA: es que Geogebra también ayuda a los Físicos Matemáticos para que sean más fáciles los ejercicios.

JHONY PINEIDA: Geogebra es un programa que funciona en cualquier tipo de computadora, Geogebra también sirve para cálculos Matemáticos, nos facilita el trabajo.

MODERADOR: pregunta siguiente ¿se aplica Geogebra aquí en las ciencias exactas Física y Matemática?

EMILIO CAIZA: es que puede facilitar el trabajo y puede ser más rápido.

JASON CONDOR: en la Física nos ayuda a no confundirnos tanto y hacer mejor el trabajo.

ALEX PROAÑO: nos ayuda en los trabajos, para hacerles más fáciles.

SANTIAGO LANCHIMBA: nos ayuda a ahorrar el tiempo.

MODERADOR: la pregunta es ¿ha utilizado usted Geogebra?

JASON CONDOR: no todavía.

MODERADOR: no todavía pero ya sabe cuál es el concepto muy bien, ¿que ha visto este año en Matemática y Física? ¿Qué es lo que estudio este año?

JASON CONDOR: uno de los temas fueron las parábolas.

EMILIO CAIZA: los movimientos y lanzamientos.

JASON CONDOR: Movimiento Rectilíneo Acelerado .

OCTAVIO YANACALLO: las fuerzas conservativas.

JASON CONDOR: sobre los reposos de algunos objetos

MODERADOR: ¿qué recursos TIC utilizan sus maestros para enseñar las Ciencias Exactas?

EMILIO CAIZA: la calculadora.

MODERADOR: ¿que saben de la pizarra digital?

JASON CONDOR: que esa pizarra es para ya no utilizar marcadores y eso.

### **CLAUSURA DEL FOCUS GROUP:**

Se da por terminado el focus group agradeciendo por la presencia e informando que sus opiniones ideas y participaciones serán tomadas muy en cuenta para el desarrollo de la investigación.

### **PRESENTACIÓN DE LAS CONCLUSIONES**

Los estudiantes se centraron más en el tema de Geogebra antes que en las TIC

Muchos opinan que Geogebra sería bueno aplicar en el Bachillerato, pero al preguntarles si lo han empleado dijeron que no todavía esto es un buen síntoma para demostrar la hipótesis.

Hablan además de la aplicación de Geogebra en temas de las ciencias exactas Matemática y Física que les ayudaría a realizar sus trabajos con facilidad?

### **ACUERDOS**

El grupo todavía no ha empleado Geogebra pero sería bueno emplear Geogebra para la enseñanza aprendizaje de Matemática y Física en el Bachillerato del Colegio Yaruquí para facilitar los trabajos de estas asignaturas.

### 3. GRUPO FOCAL 3. 3RO DE BACHILLERATO MI todos los paralelos

**TEMA:** Focus group acerca de la utilización de las TIC en la educación, que son TIC, que recursos TIC conoce.

**MODERADOR:** Luis Aguirre

**LUGAR:** Salón de profesores Colegio Yaruquí

**PARTICIPANTES:** Análisis de la información de los participantes

Nr.	Fecha	Nombres y apellidos	Observaciones.
1	18-07-2013	Bryan Cuadros	18 años CFTY 3ro Mecanizado
2	18-07-2013	Carlos Alanuca	17 años CFTY 3ro Mecanizado
3	18-07-2013	Jasón Alcívar	18 años CFTY 3ro Mecanizado
4	18-07-2013	Carlos Romero	17 años CFTY 3ro Mecanizado
5	18-07-2013	Jhonny Cumbal	20 años CFTY 3ro Mecanizado
6	18-07-2013	Dennis Quishpe	18 años CFTY 3ro Mecanizado
7	18-07-2013	Bryan Gavilanes	18 años CFTY 3ro Mecanizado

**DESARROLLO DEL FOCUS GROUP:** Bienvenida a los participantes. Preguntas y diálogos de los participantes obtenidos del video en resumen.

**MODERADOR:** ¿Qué conoce usted sobre las tecnologías de la comunicación e información?

**CARLOS ROMERO** responde: Son todo lo que sea tecnológico pueden ser las computadoras, las Tablet, los celulares y todas esas cosas.

**JASON ALCÍLVAR** RESPONDE: Las TIC pueden ser la tecnología como pueden ser el uso doméstico, como las cocinas, microondas, que facilitan el trabajo de amas de casa.

**CARLOS ALANUCA** responde: Son proveedores de tecnología, usos en la actualidad de tecnología para facilitar el estudio del estudiante.

BRYAN CUADROS responde: Nos ayuda bastante para el estudio de uno mismo como la laptop, los celulares, avanzando con wifi, nos ayudan bastante para las consultas porque aquí hay wifi.

MODERADOR ¿Usted ha utilizado el internet?

JONY CUMBAL responde: Si

MODERADOR: ¿Para qué le sirve el internet que hace usted ahí?

JONY CUMBAL: Consultas e investigar, el Facebook

BRAYAN GAVILANES: Nos sirve para hacer amigos

DENNIS QUISPE: Aplicaciones, juegos de todo hay

MODERADOR ¿La aplicación de Geogebra, que conoce sobre Geogebra?

JASON ALCIVAR: Geogebra es un programa donde se realizan problemas sobre la Física, en donde Hay varios movimientos.

DENIS QUISHPE: Un plano Matemático interactivo de 4 puntos. En el plano parcial x y

JONY CUMBAL: Aplicaciones del Colegio y Universidades

CARLOS ROMERO: También podemos dibujar polígonos con base potenciales y herramienta que encontramos en la aplicación.

CARLOS ROMERO: Podemos calcular los movimientos con mayor exactitud

BRAYAN CUADROS: Es un diseñador que está siendo utilizado por varios usuarios y me parece muy interesante porque lo estuvieron estudiando.

BRAYAN GAVILANES: Para calcular

MODERADOR: ¿Qué tiene de interesante este programa?

CARLOS ROMERO; Que es mucho mejor porque habría más centro de cómputo como el de Autocad. Habría otro para Física y más conocimientos para ir a la Universidad.

BRAYAN CUADROS: Sería medio parecido al Autocad

MODERADOR ¿Qué hay del uso de Autocad es semejante a Geogebra?

BRAYAN CUADROS: Que puedes hacer planos arquitectónicos, se puede hacer líneas, trazados y todo lo demás, habría más conocimiento sobre Geogebra.



## **CLAUSURA DEL FOCUS GROUP:**

Se da por terminado el focus group agradeciendo por la presencia e informando que sus opiniones ideas y participaciones serán tomadas muy en cuenta para el desarrollo de la investigación.

## **PRESENTACIÓN DE LAS CONCLUSIONES**

Los estudiantes de 3ro de Bachillerato tienen conocimientos de Autocad por lo cual piensan que manejar Geogebra será igual.

Están pensando en las aplicaciones de Geogebra en la Universidad como una ayuda para ellos.

Acerca de algunos no tienen conocimiento del tema y otros se centran en las redes sociales y aplicaciones de comunicación.

Sin embargo reconocen lo útil que sería aplicar Geogebra en el bachillerato del Colegio y reconocen no haberlo empleado.

## **ACUERDOS**

El grupo todavía no ha empleado Geogebra pero sería bueno emplear Geogebra para la enseñanza aprendizaje de Matemática y Física en el Bachillerato del Colegio Yaruquí y más cuando ellos ya tienen un conocimiento previo de manejo de la TIC Autocad para Dibujo Técnico que sería semejante aprender Geogebra.

#### 4. GRUPO FOCAL 4. 1RO BACHILLERATO CONTABILIDAD B

**TEMA:** Focus group trata acerca del Geogebra y el empleo en todo el Colegio Yaruquí.

**MODERADOR:** Luis Aguirre

**LUGAR:** Aula del primero Contabilidad paralelo B Colegio Yaruquí

**PARTICIPANTES:** Análisis de la información de los participantes

Nr.	Fecha	Nombres y apellidos	Observaciones.
1	19-07-2013	Selena Pariguaman	15 años CFTY 1ro Contabilidad B
2	19-07-2013	Guadalupe Ochoa	15 años CFTY 1ro Contabilidad B
3	19-07-2013	Stalin Muños	15 años CFTY 1ro Contabilidad B
4	19-07-2013	Adres Torres	16 años CFTY 1ro Contabilidad B
5	19-07-2013	Stalin Pilapanta	16 años CFTY 1ro Contabilidad B
6	19-07-2013	Ariel Andrango	17 años CFTY 1ro Contabilidad B

**DESARROLLO DEL FOCUS GROUP:** Bienvenida a los participantes.  
Preguntas y diálogos de los participantes obtenidos del video en resumen.

**MODERADOR:** Buenos días, bienvenidos a este focus group acerca del Geogebra y el empleo en todo el Colegio Yaruquí.

**MODERADOR:** ¿Qué sabe de las TIC las tecnologías de información Y comunicación?, ¿han utilizado las TIC?

**TODOS INTERVIENEN:** el internet, la computadora, la televisión, el celular, el gmail, la cámara de la computadora, la tablet, la laptop, Hotmail, red social ,hi5, ,yahoo, etc.

**MODERADOR:** ¿Hablen de Geogebra, que conoce de Geogebra?

**SELENA PARIGUAMAN:** Es un programa informático

**ARIEL ANDRANGO:** Se pude emplear en muelles, fuentes, planos inclinados, también conocemos sobre la óptica .un artefacto que se usa los deslizadores y algunos tipos para practicar gráficas Matemáticas.

ANDRES TORRES: la Geogebra puede usarse en la Física, busco unos simuladores de fenómenos físicos, para después emplear en: Muelles ángulos verticales, muelles simples, lentes, líneas verticales, ángulos, etc.

GUADALUPE OCHOA: Me enseña el Geogebra, es necesaria ya que sus herramientas son herramientas estándar.

SELENA PARIGUAMAN: El Geogebra nos ayuda a entender más la Física ya que nos enseña cómo se relaciona la vista con los ángulos, las cosas que se hacen alrededor y cómo se organiza.

STALIN PILAPANTA: La Geogebra nos ayuda en la Física, el Dibujo y la tecnología.

STALIN MUÑOS: Es una caja de herramientas para el campo de la Mecánica la Electricidad y también para entender la Física, uso de la tecnología y tipos de aplicaciones.

MODERADOR: ¿Ha aplicado Geogebra, ha utilizado Geogebra?

ARIEL ANDRANGO: Si en algunos tipos de gráficas Matemáticas, se utiliza para la gráfica, para Física, también se puede utilizar para un Movimiento Uniforme Acelerado, partiendo de reposo utilizando magnitudes, aceleraciones y después accionar un botón mover y parar.

GUADALUPE OCHOA: La utilizamos para hacer un modelo.

ADRES TORRES: También la utilizamos para crear modelos, muelles, péndulos muelles simples, cañas para pescar pescados.

MODERADOR: ¿qué pasaría si aquí en el bachillerato aplicaríamos Geogebra?

SELENA PARIGUAMAN: Pienso que si está bien porque a veces la gente la usa como un juego didáctico en que nos ayuda a aprender Física.

STALIN MUÑOS: Sería algo interesante también de conocer, como hacer diseños básicos y tener conocimiento de la Geogebra.

GUADALUPE OCHOA: Yo pienso que la Geogebra sería aprender algo interesante.

ARIEL ANDRANGO: Yo pienso que fuera muy útil para todo, aprender la Matemática-Física y diferentes áreas que necesitamos para hacer un tipo de artefacto que nos sirva.

ANDRES TORRES: Sería interesante utilizar el sistema en este Bachillerato para poder entender y poder construir algunas cosas.

MODERADOR: Bien vamos a lo siguiente ¿Han visto que sus profesores utilizan TIC?, ¿qué TIC utilizan?

ADRES TORRES: Si y luego silencio

MODERADOR: ¿qué clase de TIC emplean?

La Informática, Infocus, blogs, Hotmail, blogs, cuentas Facebook, etc.

### **CLAUSURA DEL FOCUS GROUP:**

Se da por terminado el focus group agradeciendo por la presencia e informando que sus opiniones ideas y participaciones serán tomadas muy en cuenta para el desarrollo de la investigación.

### **PRESENTACIÓN DE LAS CONCLUSIONES**

El grupo opina bastante sobre TIC y su empleo lo cual es una buena señal. Acerca de Geogebra están muy entusiasmados en el empleo de esta herramienta en el Bachillerato.

Opinan poco acerca de la utilización de las TIC por sus maestros

### **ACUERDOS**

En este focus group se discutió para qué sirve el Geogebra, las TIC que se puede usar en algunas ocasiones, con el Geogebra se puede utilizar su programación para mejorar el estudio de Matemática y Física. Y los docentes están empezando a utilizar TIC en sus clases.

## 5. GRUPO FOCAL 5. 3RO BACHILLERATO MECANIZADO A

**TEMA:** Focus group trata acerca del Geogebra y el empleo en el Bachillerato del Colegio Yaruquí.

**MODERADOR:** Luis Aguirre

**LUGAR:** Salón de profesores del Colegio Yaruquí

**PARTICIPANTES:** Análisis de la información de los participantes

Nr.	Fecha	Nombres y apellidos	Observaciones.
1	20-07-2013	Walter Pillajo	19 años CFTY 3ro Mecánica Industrial
2	20-07-2013	Luis Coro	18 años CFTY 3ro Mecánica Industrial
3	20-07-2013	Carlos Pineida	18 años CFTY 3ro Mecánica Industrial
4	20-07-2013	Gabriel Masapanta	18 años CFTY 3ro Mecánica Industrial
5	20-07-2013	Jonathan Cabascango	19 años CFTY 3ro Mecánica Industrial

### **DESARROLLO DEL FOCUS GROUP:**

Bienvenida a los participantes. Preguntas y diálogos de los participantes obtenidos del video en resumen.

**MODERADOR:** Buenos días bienvenidos a este focus group acerca del Geogebra y el empleo en todo el Colegio Yaruquí.

**MODERADOR:** ¿Qué entiende sobre las TIC las tecnologías de información y comunicación?, ¿han utilizado las TIC?

**JHONNATHAN CABASCANGO:** Principalmente las TIC son aparatos electrónicos que podemos utilizar como teléfonos, Tablet, computadoras. En la casa podemos ver la TV, escuchar la radio y así diferentes TIC.

**CORO LUIS:** Antes se podría decir que es muy raro tener estas TIC pero ahora en la actualidad es muy normal, los tienen niños, jóvenes, adultos porque es muy necesario para poder comunicarnos unos a otros y estar informado de todo y ahora todo se basa en TIC por ejemplo la internet es lo más grande.

CARLOS PINEIDA: Eso nos facilita nuestra vida y el desenvolvimiento de nuestro trabajo, también en la salud y las enfermedades que se pueden presentar en las máquinas, para ver que síntomas tenemos las falencias en el cuerpo y diferentes casos que nos pueden causar y nos puede afectar en nuestra vida diaria.

GABRIEL MASAPANTA: Ahora son una ayuda en el hogar y tenemos en la televisión, el radio y nos facilita para poder informarnos, para saber lo que está pasando en el mundo y así prevenirnos de alguna enfermedad o virus también es muy importante.

WALTER PILLAJO: Esto nos facilita ya que con esta tecnología podemos obtener muchas informaciones, además esta tecnología nos ayuda tanto en el hogar y en la educación pues gracias a esto, nosotros vamos a tener una gran tecnología y obtener un punto de vista para el avance del ser humano.

MODERADOR: la pregunta es ¿Vamos a implementar Geogebra en las Ciencias Exactas que opinan de esto?

JHONNATHAN CABASCANGO: Sabemos que es un simulador para crear ondas sonoras.

LUIS CORO: Por ejemplo en el internet se observa que se aplica esta tecnología en la Física, el Dibujo Técnico, pero como nosotros estudiamos en un Colegio Técnico aplicaríamos en la rama del Dibujo Técnico, ya utilizamos el Autocad para hacer planos y hacer aparatos electrónicos, tantas cosas como sólidos pero eso más se basa en las Ciencias Exactas que no va a haber unas fallas si es que se sabe utilizar los comandos.

GABRIEL MASAPANTA: Geogebra es un programa que nos enseña a ver ondas que son más exactas y que son un gran recurso para nuestra tecnología.

CARLOS PINEIDA: La Geogebra es casi similar al Autocad se realizaría comandos iguales.

MODERADOR: ¿Explíquenme un poquito acerca de la similitud de Geogebra y Autocad que es esto?

JHONNATHAN CABASCANGO: El autocad tiene los mismos planos, tiene los mismos comandos, el Geogebra es parecido al Autocad, en el Geogebra se hace ondas y en el Autocad se hace planos.

MODERADOR: Hablemos de las Ciencias Exactas, Ustedes están estudiando Geometría Analítica en donde se hace gráficos y circunferencias y otras cosas. ¿Han visto que Autocad se parece a Geogebra donde también se hacen dibujos que opinan ustedes?

CARLOS PINEIDA: Bueno si se parecen lo mismo porque para hacer alguna cosa tienen medidas exactas y entonces se complementan entre las dos.

MODERADOR: Bueno vamos con la última pregunta ¿qué opinan si se aplicaría Geogebra aquí en el Colegio que beneficios tendrían los estudiantes?

WALTER PILLAJO: sería una materia aparte del Autocad, aunque son similares las dos, los estudiantes tendrían una buena ventaja en conocer más sobre este programa y se aplicaría más en el estudio y gracias a eso tendríamos nuestras clases aparte de Autocad.

CARLOS PINEIDA: El Geogebra aquí en el Colegio ayudaría mucho para aprender más y saber más, con el Geogebra se puede manejar más comandos y da a conocer más gráficos y existiría más aprendizaje aquí en el Colegio.

GABRIEL MASAPANTA: Nos da un gran beneficio para nuestras investigaciones, para nuestros planos que pueden estudiar más gráficos y cosas más exactas y también para la Matemática, para la Física y sacar coordenadas exactas.

MODERADOR: ¿que sería lo malo de utilizar Geogebra en las Ciencias, Matemática y Física? o ¿estaría todo bien?

JONATHAN CABASCANGO: Si lo utilizamos como Autocad no habría problema porque vamos a tener un buen plano.

LUIS CORO: Primeramente deberíamos tener clases con un Licenciado porque ellos nos dan la base de los comandos y porque ellos nos enseñan a utilizar y si no nos enseñan no podríamos hacer nada porque no sabríamos.

CARLOS PINEDA. Si no nos enseñan no podríamos hacer nada y no podríamos hacer un examen de ello.

### **CLAUSURA DEL FOCUS GROUP:**

Se da por terminado el focus group agradeciendo por la presencia e informando que sus opiniones ideas y participaciones serán tomadas muy en cuenta para el desarrollo de la investigación.

### **PRESENTACIÓN DE LAS CONCLUSIONES**

El grupo opina acerca del programa de Dibujo Técnico Autocad y la ventaja de conocer esta TIC para cuando apliquen Geogebra será parecido y fácil.

Acerca de Geogebra están muy entusiasmados en el empleo de esta herramienta en el Bachillerato.

Acerca de lo malo de Geogebra se piensa que las clases tradicionales de los profesores son fundamentales y que el uso de Geogebra sería para reforzar y no están tan convencidos de que en un examen apliquen bien los conceptos.

### **ACUERDOS**

En este focus group se discutió para qué sirve el Geogebra, las TIC que se puede usar en algunas ocasiones, con el Geogebra se puede utilizar su programación para mejorar el estudio de Matemática y Física. Y los docentes están empezando a utilizar TIC en sus clases.



## 6. GRUPO FOCAL 6. 2DO BACHILLERATO MECANIZADO B

**TEMA:** Focus group trata acerca del Geogebra y el empleo en el Bachillerato del Colegio Yaruquí.

**MODERADOR:** Luis Aguirre

**LUGAR:** Aula de Segundo mecanizado B

**PARTICIPANTES:** Análisis de la información de los participantes

Nr.	Fecha	Nombres y apellidos	Observaciones.
1	10-10-2013	Juan Yanacallo	16 años CFTY 2do Mecánica Industrial B
2	10-10-2013	Jefferson Sandoval	16 años CFTY 2do Mecánica Industrial B
3	10-10-2013	Yadira Quishpe	16 años CFTY 2do Mecánica Industrial B
4	10-10-2013	Erick Vega	16 años CFTY 2do Mecánica Industrial B
5	10-10-2013	Darwin Quinatoa	17 años CFTY 2do Mecánica Industrial B
6	10-10-2013	Fuentes Henry	16 años CFTY 2do Mecánica Industrial B
7	10-10-2013	Yandún José	16 años CFTY 2do Mecánica Industrial B
8	10-10-2013	William Pineida	16 años CFTY 2do Mecánica Industrial B
9	10-10-2013	Cristopher Pineida	16 años CFTY 2do Mecánica Industrial B
10	10-10-2013	Farinango Alex	16 años CFTY 2do Mecánica Industrial B

### DESARROLLO DEL FOCUS GROUP:

Bienvenida a los participantes. Preguntas y diálogos de los participantes obtenidos del video en resumen.

MODERADOR: Buenos días bienvenidos a este focus group acerca del Geogebra y el empleo en todo el Colegio Yaruquí.

MODERADOR.- se va a hablar de los últimos temas del año los cuales son las funciones geométricas. Y se empieza ¿Se empleó el Geogebra en esto?

ARIEL YANACALLO.- se habla del punto a otro punto como realizar circunferencias o formas geométricas

MODERADOR.- ¿Qué entienden de las funciones de reflejación?

JUAN YANACALLO.- Se refleja un punto en una circunferencia de un punto a una distancia en una línea y a un polígono.

MODARADOR.- ¿Cuándo se hizo la prueba escrita se pide la traslación por un vector que es lo que paso?

SANDOBAL JEFFERSON.-

Se trasladó un punto por un vector y una circunferencia por un vector

MODERADOR.- ¿Que figura realizó usted?

JEFFERSON SANDOBAL.- Se realizó una circunferencia, y algunas figuras

MODERADOR.- ¿Qué les parece la aplicación de Geogebra y que entendieron?

YADIRA QUISHPE.- Que es mucho más fácil utilizar ya que a mano se tiende a equivocarse muchas veces.

MODERADOR.- ¿Qué sería para usted la homotecia?

ERIK VEGA.- La homotecia es donde se puede realizar figuras tanto en el lado positivo, como en el lado negativo

MODERADOR.-

¿Si se tiene la aplicación fácil de Geogebra porque se falló en el examen?

QUINATO DARWIN.- Porque es diferente la utilización en lo digital que en lo manual.

MODERADOR.-

¿Cuál sería lo malo de utilizar Geogebra?

FUENTES HENRY.- Sin el Geogebra se tiende a fallar frecuentemente en la forma manual

MODERADOR.- ¿Que se necesitaría para reforzar esto?

YANDUN JOSE.- Poner de nuestra parte para aprender más acerca de la aplicación de Geogebra para no tender a equivocarnos.

MODERADOR.- ¿Creen que es mejor hacerlo impreso que hacerlo a mano?

YANDUN JOSE.- A mano no se pueden poner los mismos detalles que se realiza en la impresión de Geogebra.

WILLIAM PINEIDA.- Se puede hacer la distancia entre puntos y realizar las diferentes medidas

FARINANGO ALEX.- No se pudo realizar con exactitud y se pierde la orientación ya que se complicó en el Geogebra

CRISTOPHER PINEIDA.- Por un lado está bien porque con la práctica diaria se aprende más la utilización de Geogebra. Con esto aprendemos la utilización correcta de la geometría.

### **CLAUSURA DEL FOCUS GROUP:**

Se da por terminado el focus group agradeciendo por la presencia e informando que sus opiniones ideas y participaciones serán tomadas muy en cuenta para el desarrollo de la investigación.

### **PRESENTACIÓN DE LAS CONCLUSIONES**

Los estudiantes estudiaron geometría como traslaciones, reflejadas y homotecias. La mayoría cree que es más fácil y entendible una impresión en geogebra que realizarlo a mano.

Las opiniones aquí demuestran que es bueno aplicar Geogebra en otro campo a más de las funciones algebraicas como por ejemplo la Geometría Sin embargo acerca de lo malo de Geogebra se piensa que las clases tradicionales de los profesores son fundamentales y que el uso de Geogebra sería para reforzar el conocimiento.

### **ACUERDOS**

Aplicar Geogebra en el Segundo de Bachillerato General Unificado en los diversos conocimientos esenciales de los nuevos lineamientos curriculares de Matemática con destrezas de desempeño como los análisis de funciones, el álgebra, la Geometría y otros campos. Y extenderse a todo el BGU 2013 e inclusive a todo el Colegio Yaruquí.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 CONCLUSIONES

- La generalidad de los focus group resaltan la importancia de utilizar el Geogebra como recurso para el análisis de funciones algebraicas y trascendentes.
- Una conclusión importante de los estudiantes de los focus group es que sus maestros están empezando a utilizar las TIC en sus clases y en diversas asignaturas y que el área de Matemática no se quedaría atrás si emplea Geogebra en sus currículos y clases.
- Un focus group establece que han recibido anteriormente TIC con Autocad y que sería relativamente fácil adaptarse al uso de Geogebra sobre todo en las Ciencias Exactas.
- El Geogebra reduce el tiempo de análisis de las funciones ya que requiere de una digitación breve con algunas herramientas y se obtiene la gráfica rápidamente.
- El modo de presentación de Geogebra colorido tanto de líneas como de puntos así como de escritura atrae de sobremanera la atención de los estudiantes hacia este tema de la Matemática.
- Los estudiantes creen que el Geogebra también serviría para mejorar los deberes que les mandan y para resolver ejercicios en su casa, para conocer mejor los problemas en la Física o Matemática y que se podría hacer construcciones con rectas, vectores, cónicas etc.
- Hay que anotar que en ciertos focus group ven con cierto escepticismo que el utilizar esta herramienta les ayude realmente cuando tengan que rendir un examen o realizar ejercicios manualmente.

- La mayoría de estudiantes están en la idea que aplicar Geogebra en el Bachillerato de Colegio Yaruquí en el análisis de funciones Matemáticas mejorará la enseñanza aprendizaje de este tema.
- Algunos estudiantes también creen que la aplicación de Geogebra sería importante en la Física para el análisis de las funciones que se presentan en esta asignatura.
- La utilización sencilla de una computadora y un proyector hace realmente fácil la aplicación de Geogebra a un gran número de estudiantes y lo más interesante que los alumnos no necesitan moverse de sus aulas y trasladarse a un laboratorio de audio visuales para recibir estas clases esto es una ventaja.
- Una desventaja es el nivel económico de los estudiantes que muy pocos poseen computador y más aún internet para poder descargar y tener Geogebra en sus hogares lo cual conlleva a que utilicen centros de cómputo lo cual provoca un porcentaje menor de no presentación a tiempo de tareas por parte de todos los estudiantes.
- Lo realmente bueno es que el Geogebra es un recurso de refuerzo a las clases impartidas tradicionalmente y que acelera el entendimiento de los temas de funciones de segundo de bachillerato BGU y todo el Bachillerato.
- Para el análisis de una función lineal el Geogebra presenta la opción especial cálculo de la pendiente y área bajo la curva lo cual es importante en su análisis.
- En la función cuadrática es importante la herramienta Extremo e intersecciones pues gracias a estas el alumno puede determinar fácilmente el Recorrido de la función y las raíces para además los intervalos de crecimiento y decrecimiento.
- En el análisis de la función polinomial es donde se reconoce el verdadero poder de utilizar Geogebra pues el nivel matemático de los estudiantes no alcanza para determinar extremos o puntos críticos para determinar recorridos sino solamente raíces o intersecciones con el eje x con división sintética.

- Para las funciones racionales y su análisis Geogebra cuenta con la herramienta asíntota lo cual facilita el dominio y recorrido de estas funciones así como su monotonía.
- Aplicar Geogebra en el análisis de funciones trigonométricas es importante sobre todo en operaciones así como visualizar amplitudes y frecuencias que crecen o decrecen aquí lo visual es fundamental.
- Luego de estas confirmaciones se debe aplicar el análisis de funciones a todo el bachillerato por ejemplo en primero de bachillerato también las funciones a trozos y valor absoluto.
- En el tercero de bachillerato el análisis de las funciones exponencial, logarítmicas y radical se facilitan con Geogebra para el aprendizaje de los estudiantes.
- Lo importante es que en los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación se presentan tiempos establecidos para la utilización de las TIC en análisis de funciones y esto confirma la necesidad de utilización de Geogebra en estos campos.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- El área de Matemática debe establecer como política general para el Colegio Yaruquí utilizar el Geogebra en el análisis de funciones algebraicas y trascendentes del Bachillerato.
- Todos los maestros de Ciencias Exactas deben nivelarse en el uso de Geogebra y aplicar TIC en sus clases.
- Los laboratorios de Ciencias deberían tener un proyector y una pizarra digital como se lo tiene en Dibujo Técnico e Informática del Colegio.
- Como las destrezas con criterio de desempeño propuestas por el MEC requiere de mucha inversión en muchos temas en un tiempo ajustado utilizar Geogebra reduciría el tiempo de estudio y permitiría culminar con los bloque propuestos.

- Como existen tres tipos de alumnos, los que sienten, escuchan y el mayor porcentaje son visuales es bueno utilizar Geogebra para esta mayoría de estudiantes.
- Es recomendable utilizar Geogebra para otros temas dentro de las clases como los vectores en Física y Matemática.
- Habría que hacer una investigación para ver si es que en las evaluaciones, exámenes o exámenes para ingreso a universidades o para aprobar un periodo cualquiera el usar Geogebra ayuda al estudiante o no.
- Aplicar Geogebra en el Bachillerato de Colegio Yaruquí en el análisis de funciones Matemáticas si mejorará la enseñanza aprendizaje de este tema.
- Se debería aplicar Geogebra como refuerzo de experimentos en el laboratorio de Física del Colegio Yaruquí.
- Se observa que ciertos estudiantes utilizan las denominadas tabletas o tablets para usar Geogebra por lo tanto es bueno utilizar esta TIC sobre todo por el bajo costo que puede ser accesible para los hogares.
- Se recomienda descargar Geogebra en todas las computadoras del Colegio para ayudar a reducir la dependencia de centros de cómputo fuera de la institución.
- Recomendar a los profesores de EGB superior 8vo, 9no y 10mo del colegio a que se puede aplicar Geogebra en sus clases y no sólo en el Bachillerato.
- Se recomienda analizar las funciones lineales, cuadráticas a trozos de valor absoluto, polinómica, racionales, trigonométricas, exponenciales y logarítmicas del Bachillerato General Unificado utilizando la gran mayoría de herramientas de Geogebra para estos temas.
- La opción más recomendable en caso de utilizar Geogebra en todos los temas de utilización de TIC por parte del MEC en el BGU, es en las funciones polinómicas para determinar recorridos por el nivel Matemático de la secundaria.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

#### **6.1 TEMA DE LA PROPUESTA**

Geogebra en la enseñanza de análisis de funciones matemáticas en el Bachillerato General Unificado en Ciencias y Técnico del Colegio Yaruquí de acuerdo a los nuevos lineamientos curriculares del Ministerio de Educación.

#### **6.2 JUSTIFICACIÓN**

La aplicación de Funciones Matemáticas en la vida cotidiana es muy importante ya sea en una situación lineal, parabólica, de comunicaciones como una señal senoidal o crecimientos exponencial en los diversos campos de las ciencias que depende de la Matemática, por tanto es importante que un estudiante de BGU reciba estos tópicos en esta etapa de su vida y como de costumbre los acepta de una manera tradicional por parte de sus maestros, sin embargo se pretende mejorar esta enseñanza aprendizaje de estos temas con Geogebra pues acelera el entendimiento gracias a lo visual, Hay que decir que un mejor Análisis Matemático de funciones se lo realiza con Cálculo Diferencial e Integral pero un joven de bachillerato no tiene todavía el nivel matemático para enfrentar esta situación, se trata de que se defienda con las herramientas matemáticas que domina hasta el momento de estar cursando el primero, segundo y tercer años de bachillerato. Sin embargo hay situaciones que no comprende fácilmente por ejemplo como obtener máximos y mínimos en funciones polinómicas o recorridos extraños de funciones, inclusive cuando se presentan asíntotas y puntos raros de funciones. Estas situaciones son fáciles de entender utilizando Geogebra esta es una buena razón para esta propuesta.



## **6.3 OBJETIVOS**

### **6.3.1 GENERAL**

Aplicar Geogebra como recurso didáctico en el análisis de funciones matemáticas del Bachillerato General Unificado considerando los lineamientos curriculares propuestos por el MEC.

### **6.3.2 ESPECÍFICOS**

- a) Estudiar los conceptos del análisis de funciones matemáticas de primero, segundo y tercer año de bachillerato comprender los conocimientos esenciales que propone el nuevo BGU.
- d) Analizar las funciones de Geogebra que se pueden adaptar en la aplicación en los boques de funciones del BGU.
- e) Aplicar Geogebra en el aula de clases con recursos tecnológicos para mejorar la educación en Matemática del Bachillerato General Unificado del Colegio Yaruquí.

## **6.4 POBLACIÓN OBJETO**

Esta propuesta está dirigida a los estudiantes de primero, segundo y tercer año del Bachillerato General Unificado tanto de Ciencias como Técnicos secciones diurna y nocturna del Colegio Yaruquí de la parroquia Yaruquí, del cantón Quito, provincia de Pichincha que en el periodo lectivo 2013-2014 conforman un número de 650 estudiantes. Aunque sin problema se puede extender a los 1800 alumnos de todo el Colegio.

## 6.5 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 6.5.1 ANÁLISIS DE FUNCIONES CON GEOGEBRA

Para el estudio de las funciones requeridas por el MEC mediante Geogebra en BGU se supone que los estudiantes ya se han adentrado en la mayoría de los conceptos generales de las funciones de manera tradicional como son:

#### 6.5.1.1 LOS NÚMEROS REALES

Es el que es límite común de dos sucesiones monótonas convergentes, son números reales todos los números no complejos como 2,  $1/3$ , y  $\sqrt{5}$ . Por ejemplo observar el siguiente esquema de las distintas clases de números.

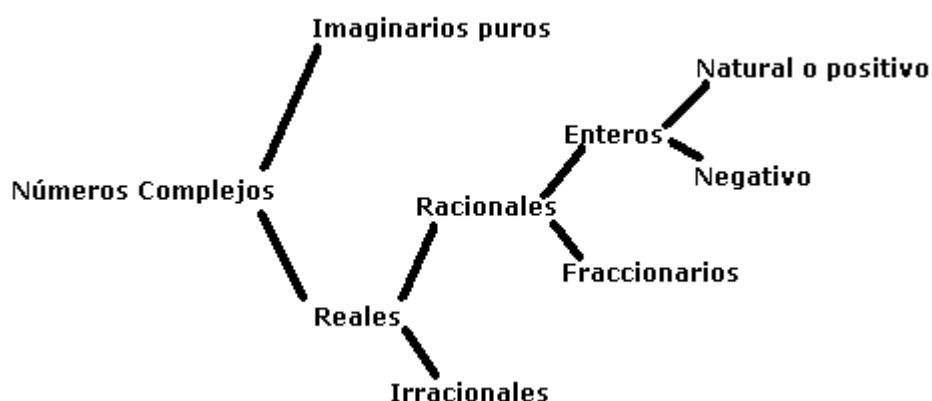





Figura 6.1 El conjunto de todos los números. Figura realizada por Luis Aguirre en Paint. Encontrada en diccionario Océano 1985.

#### 6.5.1.2 INTERVALOS

El conjunto de todos los números reales o puntos reales que están entre  $a$  y  $b$  se denomina intervalo esto es muy importante para el análisis de función:

Intervalo abierto  $]a,b[ = \{x: a < x < b\}$  

Intervalo cerrado  $[a,b] = \{x: a \leq x \leq b\}$  

Intervalos semiabiertos  $]a,b] = \{x: a < x \leq b\}$  

Si  $a$  es un número real cualquiera los intervalos infinitos son los siguientes

$]a, +\infty[ = \{x: x > a\}$  

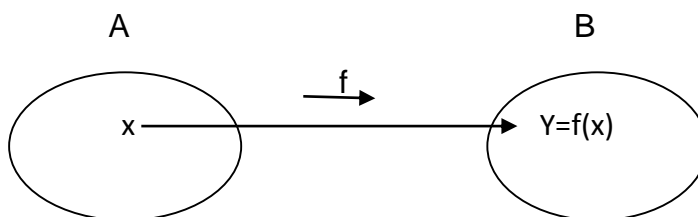
$[a, +\infty[ = \{x: x \geq a\}$  

$] -\infty, a[ = \{x: x < a\}$  

$] -\infty, a] = \{x: x \leq a\}$  

### 6.5.1.3 DEFINICIÓN DE FUNCIÓN

Se define una función  $f$  de un conjunto  $A$  en un conjunto  $B$ , como un subconjunto de  $A \times B$  tal que a cada elemento  $x \in A$  hace corresponder un único elemento  $y \in B$ , que se llamará imagen del elemento  $x$  por la ley  $f$  y denotaremos  $y = f(x)$ .



### 6.5.1.4 DOMINIO Y RECORRIDO DE UNA FUNCIÓN

El conjunto  $A$  se denomina el Dominio de la función  $f$  y se nota por  $\text{Dom}(f)$ .

El conjunto  $B$  se denomina Recorrido de la función  $f$  y se nota  $\text{Rec}(f)$ .

En el plano cartesiano el Dominio tiene que ver con las abscisas y el recorrido con las ordenadas.

Existen otro tipo de conceptos de funciones necesarios para dominar funciones que son importantes que no presentan relevancia en Bachillerato como: FUNCIONES INYECTIVAS, SOBREYECTIVAS Y BIYECTIVAS, FUNCIÓN INVERSA, OPERACIONES CON FUNCIONES REALES, COMPOSICIÓN DE FUNCIONES, FUNCIONES MONÓTONAS, FUNCIONES PARES E IMPARES, etc.

Sin embargo los conceptos más importantes que se tratan en el análisis de funciones en Bachillerato son: Intersecciones con los ejes, Raíces de una función, las Asíntotas, los puntos Máximos y Mínimos, y la Monotonía es decir donde una función es creciente y decreciente. Todo esto para entender su carácter y familia y poder entender sus aplicaciones en los diferentes campos del ser humano.

Dentro de las funciones a estudiar en los bloques curriculares del BGU se tienen las siguientes Funciones Algebraicas y Transcendentales.

Dentro de las funciones algebraicas se tiene:

- FUNCIÓN AFÍN LINEAL
- FUNCIÓN CONSTANTE
- FUNCIÓN CUADRÁTICA
- FUNCIÓN VALOR ABSOLUTO
- FUNCIÓN RADICAL
- FUNCIÓN POLINÓMIAL
- FUNCIÓN RACIONAL

En las funciones transcendentales se puede mencionar:

- FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA
- FUNCIÓN SENO Y COSENO
- FUNCIÓN TANGENTE Y COTANGENTE
- FUNCIÓN SECANTE Y COSECANTE
- FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS INVERSAS
- FUNCIÓN ARCOSENO, ARCOSENO, ARCOTANGENTE, ETC.
- FUNCIÓN EXPONENCIAL
- FUNCIÓN LOGARÍTMICA

Luego entonces vamos al análisis de su aspecto cognitivo y el empleo de Geogebra mediante talleres de la propuesta que serán trabajados junto con los estudiantes del Colegio Yaruquí, en lo posible en los temas más relevantes que propone el MEC y donde pide aplicar las TIC. Siempre entendiendo que existen más posibilidades de análisis de las siguientes funciones para 1ro, 2do y 3er años de BGU con Geogebra.

## **6.6 LISTADO DE CONTENIDOS TEMÁTICOS**

### **PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 1 CON GEOGEBRA**

#### **CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN LINEAL**

##### **I.- DATOS INFORMATIVOS**

##### **II.-DISEÑO**

##### **III. CONTENIDO CIENTÍFICO**

##### **TEORÍA FUNCIÓN AFÍN LINEAL**

##### **IV. DESARROLLO CLASE Nº 1 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN LINEAL CON GEOGEBRA**

##### **V. DESARROLLO DE LA CLASE 1**

- a) Conceptos de función Lineal
- b) Dominio y recorrido de la función lineal.
- c) Gráfica de la función en Geogebra
- d) Intersecciones con los ejes x e y
- e) Monotonía de la función
- f) Una aplicación de la función lineal

##### **VI. CONCLUSIONES, COMPROMISOS, EVALUACIÓN Y CUESTIONARIO DE LA CLASE**

### **PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 2 CON GEOGEBRA**

#### **CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN CUADRÁTICA**

##### **I.- DATOS INFORMATIVOS**

##### **II.-DISEÑO**

##### **III. CONTENIDO CIENTÍFICO**

##### **TEORÍA FUNCIÓN CUADRÁTICA**

##### **IV. DESARROLLO CLASE Nº 2 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA CON GEOGEBRA**

##### **V. DESARROLLO DE LA CLASE 2**

- a) Conceptos de la función Cuadrática
- b) Dominio de la función

- c) Vértice de la función cuadrática
- d) Recorrido de la función Cuadrática.
- e) Gráfica de la función en Geogebra
- f) Intersecciones con los ejes x e y
- g) Extremo
- h) Monotonía de la función
- i) Una aplicación real de la función cuadrática

## **VI. CONCLUSIONES, COMPROMISOS, EVALUACIÓN Y CUESTIONARIO DE LA CLASE.**

### **PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 3 CON GEOGEBRA**

#### **CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN POLINÓMICA**

##### **I.- DATOS INFORMATIVOS**

##### **II.-DISEÑO**

##### **III. CONTENIDO CIENTÍFICO**

##### **TEORÍA FUNCIÓN POLINÓMICA**

##### **IV. DESARROLLO CLASE Nº 3 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN POLINÓMICA CON GEOGEBRA**

##### **V. DESARROLLO DE LA CLASE 3**

- a) Conceptos de la función Polinómica
- b) Dominio de la función polinomial
- c) Gráfica de la función polinomial en Geogebra
- d) Recorrido de la función polinomial
- e) Intersecciones con los ejes y las raíces del polinomio
- f) Extremos
- g) Monotonía
- h) Una aplicación de la función polinomial

## **VI. CONCLUSIONES, COMPROMISOS, EVALUACIÓN Y CUESTIONARIO DE LA CLASE.**

## **PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 4 CON GEOGEBRA**

### **CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN RACIONAL**

#### **I.- DATOS INFORMATIVOS**

#### **II.-DISEÑO**

#### **III. CONTENIDO CIENTÍFICO**

#### **TEORÍA FUNCIÓN RACIONAL**

#### **IV. DESARROLLO CLASE Nº 4 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN RACIONAL CON GEOGEBRA**

#### **V. DESARROLLO DE LA CLASE 4**

- a) Conceptos de la función racional
- b) Dominio y recorrido de la función racional
- c) Gráfica de la función en Geogebra
- d) Asíntotas de la función
- e) Monotonía
- f) Una aplicación de la función racional

#### **VI. CONCLUSIONES, COMPROMISOS, EVALUACIÓN Y CUESTIONARIO DE LA CLASE**

## **PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 5 CON GEOGEBRA**

### **CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA**

#### **I.- DATOS INFORMATIVOS**

#### **II.-DISEÑO**

#### **III. CONTENIDO CIENTÍFICO**

#### **TEORÍA FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA**

#### **IV. DESARROLLO CLASE Nº 5 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA CON GEOGEBRA**

#### **V. DESARROLLO DE LA CLASE 5**

- a) Conceptos de las funciones trigonométricas
- b) Gráfica de la función trigonométrica en Geogebra
- c) Dominio de la función y la periodicidad de la función
- d) Intersecciones con el eje x

- e) Extremos de la función
- f) Puntos especiales del análisis en Geogebra
- g) Monotonía de la función
- h) Una aplicación de la funciones trigonométricas
- i) Grafica de la función seno
- j) Gráfica en Geogebra de la función coseno
- k) Gráfica en Geogebra de la función tangente
- l) Gráfica en Geogebra de la función cotangente
- m) Gráfica en Geogebra de la función secante
- n) Gráfica en Geogebra de la función cosecante

## **VI. CONCLUSIONES, COMPROMISOS, EVALUACIÓN Y CUESTIONARIO DE LA CLASE**

### **PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 6 CON GEOGEBRA**

#### **CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN EXPONENCIAL**

##### **I.- DATOS INFORMATIVOS**

##### **II.-DISEÑO**

##### **III. CONTENIDO CIENTÍFICO**

##### **TEORÍA FUNCIÓN EXPONENCIAL**

##### **IV. DESARROLLO CLASE Nº 6 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN EXPONENCIAL CON GEOGEBRA**

##### **V. DESARROLLO DE LA CLASE 6**

- a) Conceptos de la función exponencial
- b) Gráfica de la función exponencial con base e neperiana
- c) Dominio y recorrido de la función exponencial
- d) Monotonía de la función
- e) aplicaciones de la función exponencial

## **VI. CONCLUSIONES, COMPROMISOS, EVALUACIÓN Y CUESTIONARIO DE LA CLASE**



## **PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 7 CON GEOGEBRA**

### **CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN LOGARÍTMICA**

#### **I.- DATOS INFORMATIVOS**

#### **II.-DISEÑO**

#### **III. CONTENIDO CIENTÍFICO**

#### **TEORÍA FUNCIÓN LOGARÍTMICA**

#### **IV. DESARROLLO CLASE Nº 7 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN LOGARÍTMICA CON GEOGEBRA**

#### **V. DESARROLLO DE LA CLASE 7**

- a) Conceptos de la función logarítmica
- b) Gráfica de la función logarítmica natural
- c) Dominio y recorrido de la función logarítmica
- d) Monotonía de la función
- e) Aplicaciones de la función logarítmica

#### **VI. CONCLUSIONES, COMPROMISOS, EVALUACIÓN Y CUESTIONARIO DE LA CLASE**

## 6.7 DESARROLLO DE LA PROPUESTA

### PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 1 CON GEOGEBRA

#### COLEGIO YARUQUÍ

#### CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN LINEAL

#### PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA DE CLASE CON TRABAJO SIMULTÁNEO DE MATEMÁTICA

##### I.- DATOS INFORMATIVOS:

**Área:** Matemática      **Bloque:** No. 1      **Nombre del Bloque:** 1. Números y funciones.      **Colegio:** YARUQUÍ

**TEMA:** ANÁLISIS DE LA ECUACIÓN LINEAL CON GEOGEBRA

**CONTENIDO:** PROPONER UN EJEMPLO, GRÁFICA, ECUACIÓN, TABLA, MÉTODO ABREVIADO

**Eje Curricular Integrador:** Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos.

**Docente:** Fernando Aguirre

**No. de Estudiantes:** 45

**Período:** 1

**Eje de Aprendizaje:** Uso de las tecnologías en la solución de problemas.

**Eje Transversal:** **La interculturalidad.** El reconocimiento a la variedad de manifestaciones étnico/culturales en las esferas local, regional, nacional y planetaria, desde una visión de respeto y valoración.

**Estrategias Didácticas:** Resolución de Problemas

**Técnica:** Método de Polya de cuatro pasos, Uso de Geogebra

**Habilidades Lógicas:** Describir, Observar, abstraer, generalizar, conjeturar, demostrar y graficar.



	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Identificar los intervalos de crecimiento y decrecimiento de las rectas.</li> <li>•Ubicar y pintar un área bajo las curvas</li> <li>•Seleccionar y completar las actividades de las páginas 106, 1077 y 108 del cuestionario.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Consolidación</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializar aspectos relevantes de la guía de aprendizaje elaborada por grupos.</li> <li>•Deducir conclusiones</li> </ul> <p>Aplica Geogebra como recurso didáctico para reforzar el conocimiento de la función lineal</p>	<p><b>TIC Geogebra</b></p> <p><b>•texto del estudiante</b></p>	<p>4. Responde en su casa el cuestionario de la evaluación</p> <p>5. en la siguiente clase responde unas interrogantes propuestas del cuestionario</p>
--	----	--	--	--

### III. CONTENIDO CIENTÍFICO

#### Dominio y recorrido de funciones

#### Conceptos básicos

**Función:** una función entre dos conjuntos numéricos es una correspondencia tal que no hay ningún número que tenga más de una imagen.

**Dominio de una función o campo de existencia:** es el conjunto formado por los elementos que tienen imagen. Los valores que le damos a  $x$  (variable independiente) forman el conjunto original. Gráficamente lo miramos en el eje OX de abscisas, leyendo como escribimos de izquierda a derecha.

**Recorrido o rango de una función:** es el conjunto formado por las imágenes. Son los valores que toma la función "y" variable dependiente, por eso se denomina  $f(x)$ , su valor depende del valor que le demos a "x". Gráficamente lo miramos en el eje OY de ordenadas, leyendo de abajo a arriba.

### **FUNCIÓN AFÍN LINEAL**

$$f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$$

$$x \rightarrow f(x) = ax + b, \quad \text{donde } a \text{ y } b \text{ son constantes}$$

En este caso Dominio  $(f) = \mathbf{R}$

Si  $a = 0$  tenemos

$$f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$$

$$x \rightarrow f(x) = b$$

La misma que se denomina función constante y el recorrido  $(f) = \{b\}$  tiene un único elemento. Si  $a \neq 0$   $f$  es una función inyectiva y  $f$  es monótona sobre  $\mathbf{R}$  (Lara/Arroba, 1987)

Las gráficas de los tres tipos de función lineal se muestran en la Figura 6.1 diseñada en Geogebra.

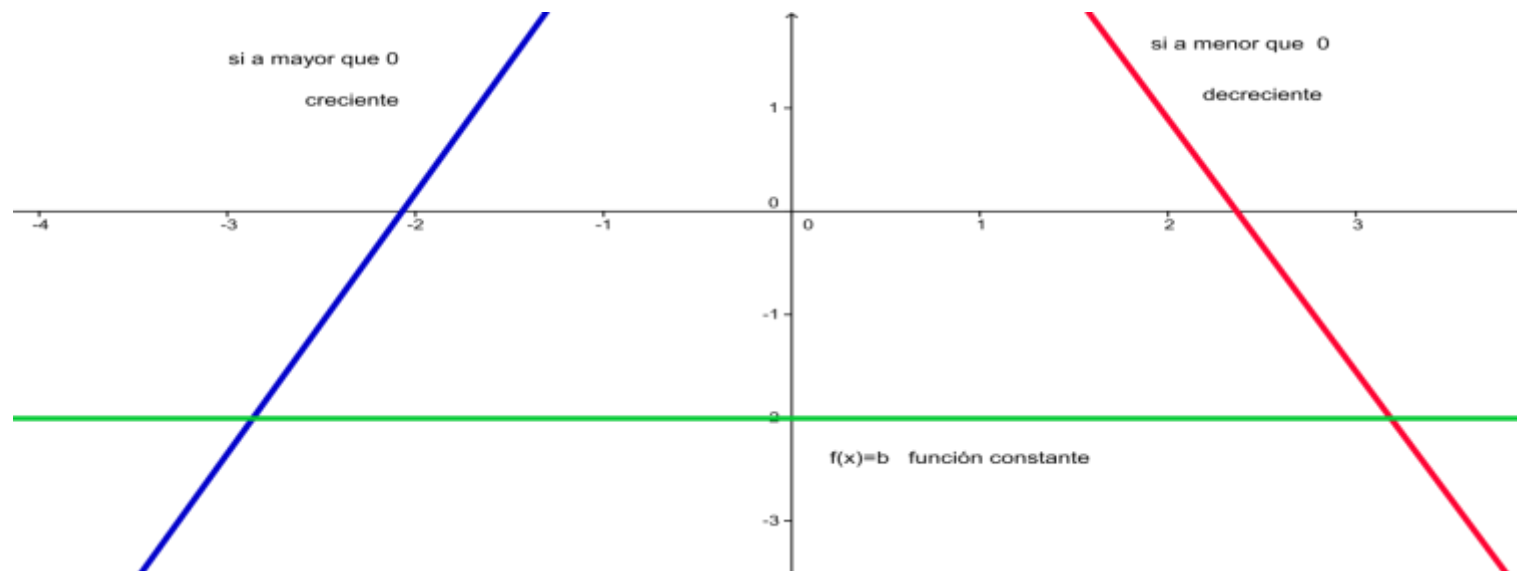


Figura 6.2 Tres tipos de funciones lineales, función lineal creciente, función lineal decreciente y función constante. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 programa gratuito, figura exportada como Gráfico portable Network- PNG

La función creciente y decreciente tienen dominio y recorrido Los Reales

Sin embargo la función constante tiene por recorrido un solo valor.

#### IV. DESARROLLO CLASE Nº 1 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN LINEAL CON GEOGEBRA

##### TEMA: FUNCIÓN LINEAL

##### OBJETIVO

Reconocer las principales características y conceptos de las funciones lineales en general para desarrollar el estudio de las funciones propuestas para el BGU

**DURACIÓN:** 2 periodos de clase 80 minutos

**FECHA:** 10 de noviembre del 2013

**PARTICIPANTES:** 1er año BGU Contabilidad A, B, Mecánica B y Ciencias B

**DIRIGIDO A:** Estudiantes del Colegio Yaruquí

TIEM. (min)	ACTIVIDAD	METODOLOGIA	RESPONSAB.	RECURSOS
15	Determinar Dominio y recorrido de la función lineal.	El estudiante verifica que el dominio y recorrido de la función lineal son los números reales	Tlgo. Luis Aguirre Alumnos de 1r año Contabilidad A, B Mecanizado B y ciencias	Pizarra Marcadores Reglas

25	Graficar de la función en Geogebra	Introduce una función en entrada y obtiene función	Aguirre Alumnos de 1r año Contabilidad A, B Mecanizado B y ciencias	Proyector y Computador
15	Buscar las Intersecciones con los ejes x e y	Utiliza la función intersección de Geogebra	Tlgo. Luis Aguirre Alumnos de 1r año Contabilidad A	Proyector y computador
15	Obtener la Monotonía de la función lineal	Escribe los intervalos de crecimiento y decrecimiento	Tlgo. Luis Aguirre Alumnos de 1r año Contabilidad A	Pizarrón , marcadores y cuadernos de apuntes de estudiantes
10	Proponer una aplicación de la función lineal	Investiga una aplicación en internet de función lineal realiza al análisis de funciones a trozos	Aguirre Alumnos de 1r año Contabilidad A, B Mecanizado B y ciencias	Internet o libros de texto

## V. DESARROLLO DE LA CLASE 1

**1. DINÁMICA.**- se realiza un diálogo de posibles aplicaciones de este tipo de funciones lineales en el entorno del estudiante.

### 2. EXPOSICIÓN DE CONTENIDOS

a) Análisis de la función lineal  $f$  definida por  $f(x) = 2x - 5$



b) Dominio y recorrido de la función lineal.  $f$  definida por  $f(x) = 2x - 5$

$$\text{Dom}(f) = x \in \mathbb{R}$$

$$\text{Rec}(f) = x \in \mathbb{R}$$

c) Gráfica de la función en Geogebra

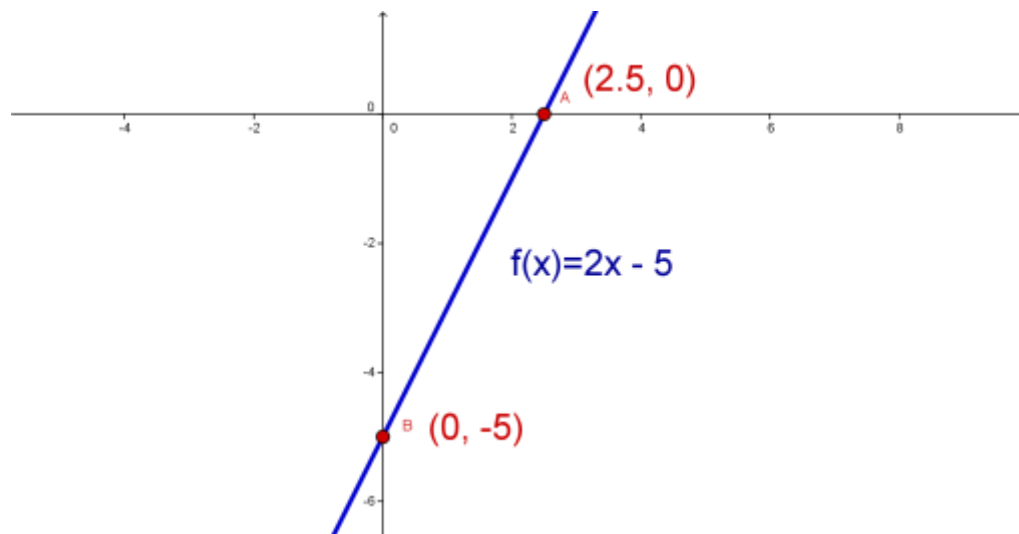


Figura 6.3 Función lineal con las intersecciones con los ejes. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

d) Intersecciones con los ejes x e y

$$\text{si } x = 0, \quad f(0) = 2(0) - 5 = 0 - 5 = -5 \quad \therefore (0, -5)$$

$$\text{si } f(x) = 0, \quad (0) = 2x - 5 \rightarrow 2x = 5 \rightarrow x = \frac{5}{2} \therefore (2.5, 0)$$



**Intersección de Dos Objetos**

En Geogebra se utiliza la herramienta

e) Monotonía de la función

$$\forall x_1, x_2 \in \mathbb{R};$$

$$f \text{ es creciente si } x_1 < x_2 \rightarrow f(x_1) < f(x_2)$$

$$x_1 < x_2, \text{ por hipótesis}$$

**Axioma de producto de los números reales**  $\forall x; y \in \mathbb{R} \rightarrow xy = yx \rightarrow$  **multiplicamos por 2 la inecuación**,  $2x_1 < 2x_2$ ;

**Axioma de adición de los números reales**  $\forall x; y \in \mathbb{R} \rightarrow x \pm y = y \pm x \rightarrow$  **restamos 5 a la inecuación**;  $2x_1 - 5 < 2x_2 - 5$

$$\text{Entonces } f(x_1) < f(x_2)$$

**Ejemplificando lo anterior, si**  $x_1 = 1$  **y**  $x_2 = 2$

$$\text{Se tiene, } f(1) < f(2)$$

$$\text{En efecto, } 2(1) - 5 < 2(2) - 5$$

$$-3 < -1 \therefore f \text{ es creciente}$$

f) Una aplicación de la función lineal en la cocina

Si alguna vez has duplicado tu receta favorita, es porque has aplicado una ecuación lineal. Si un pastel es igual a 1/2 taza de mantequilla, 2 tazas de harina, 3/4 cda. De polvo de hornear, tres huevos, 1 taza de azúcar y leche, entonces dos pasteles son iguales a 1 taza de mantequilla, 4 tazas de harina, 1 y 1/2 cda. De polvo de hornear, seis huevos, 2 tazas de azúcar y

leche. Para obtener el doble de la salida, tuviste que poner dos veces lo de la entrada. Quizá no sabías que estabas usando una ecuación lineal, pero eso es exactamente lo que hiciste. (www.ehowenespanol.com, 2013)<sup>21</sup>

### 3. TRABAJO GRUPAL/ INDIVIDUAL/ ACTIVIDADES PARA REFORZAR

**CONOCIMIENTOS:** realizar el análisis en Geogebra de la función lineal cuando  $a < 0$ , por ejemplo:

$$\text{sea } f \text{ una función definida por } f(x) = -7x + 8$$

### 4. CONCLUSIONES

La función lineal tiene dominio y recorrido los reales

La función lineal puede ser de valor constante y también con monotonía creciente cuando la pendiente es positiva y decreciente en caso contrario

Graficar en Geogebra es sumamente fácil sólo se ingresa en entrada la función y rápidamente se visualiza la recta

Geogebra ayuda a encontrar los puntos de intersección con los ejes x e y muy fácilmente.

Esta manera de analizar la función lineal también es muy colorida en donde se puede modificar el tamaño de la recta y de los puntos y su color haciendo muy atractiva para los estudiantes.

---

<sup>21</sup>www.ehowenespanol.com. (30 de 01 de 2013). *Aplicaciones de funciones lineales*. (Mayra Cabrera) Recuperado el 25 de Septiembre de 2013, de [http://www.ehowenespanol.com/funciones-ecuaciones-lineales-vida-real-info\\_181622/](http://www.ehowenespanol.com/funciones-ecuaciones-lineales-vida-real-info_181622/)

La aplicación de la función lineal de este taller es en la cocina demuestra que la matemática es muy importante en todas las áreas del conocimiento.

## **5. COMPROMISOS**

Utilizar Geogebra en el análisis de funciones lineales para acelerar el aprendizaje de los alumnos o para reforzar su aprendizaje.

El compromiso de aplicar la teoría matemática de las funciones lineales siempre en casos de la vida real de los estudiantes o en los ámbitos del conocimiento para entender el alcance del lenguaje matemático en la humanidad

## **6. EVALUACIÓN DE LA CLASE**

El taller estuvo muy entretenido, los estudiantes mostraron mucho interés, y al revisar sus tareas se nota un aumento en el grado de trabajo lo cual aumenta su rendimiento académico sin embargo el que no todos los alumnos cuente con equipos informáticos es una dificultad.

**VI. EVALUACIÓN CUESTIONARIO**

**COLEGIO YARUQUÍ  
EVALUACIÓN  
MATEMÁTICA 1RO AÑO DE BACHILLERATO**

NOMBRE.....FECHA.....

1. Escriba la V (verdadero) o la F (falso), en el casillero de la derecha de las siguientes afirmaciones, según corresponda.

(1 PUNTO)

Función es la relación o correspondencia entre dos o más cantidades	
Funciones lineales puede ser de grado dos, tres en adelante	
Función lineal puede tener pendiente positivo, negativa, nula	
La función lineal genera un línea recta como gráfica	
Los valores de x constituyen el dominio y los valores que toma y su recorrido	

2. En las siguientes oraciones se han suprimido palabras; razone y escriba la palabra correcta en el espacio en blanco respectivo (1 PUNTO)

Un ejemplo de función lineal es .....
$f(x) = 2$ Es un ejemplo de función .....

Se entiende por intervalo a un conjunto de números.....
En las funciones lineales los ejes cartesianos se denominan.....

3. Las siguientes preguntas presentan cuatro alternativas de solución, subraye la que considere correcta.  
Para las pendientes de la función *sea  $f$  una función lineal definida por  $f(x) = -7x + 3$*  (1 PUNTO)

- a)  $-7$             b)  $7$             c)  $3$             d) *ninguna respuesta*

4. Encuentre la pendiente de la recta que pasa por los dos puntos de  $(5,4)$  y  $(-2,-3)$  (3 puntos)

5. En la función graficada analice y escriba el dominio, recorrido, las intersecciones y la monotonía intervalos crecientes y decrecientes. (3 PUNTO)

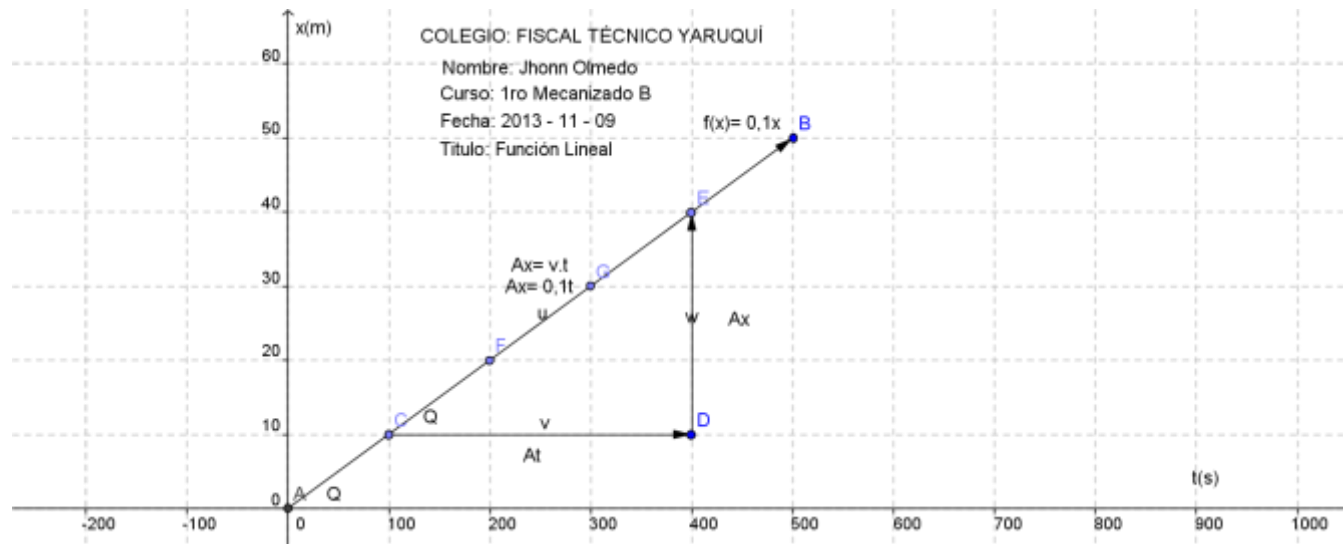


Figura 6.4 Función lineal con análisis de la pendiente. Figura realizada por Olmedo John en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

## PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 2 CON GEOGEBRA

### COLEGIO YARUQUÍ

#### CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN CUADRÁTICA

#### PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA DE CLASE CON TRABAJO SIMULTÁNEO DE MATEMÁTICA

##### I.- DATOS INFORMATIVOS:

**Área:** Matemática      **Bloque:** No. 1      **Nombre del Bloque:** 1. Números y funciones.      **Colegio:** YARUQUÍ

**TEMA:** ANÁLISIS DE LA ECUACIÓN CUADRÁTICA

**CONTENIDO:** PROPONER UN EJEMPLO, GRÁFICA, ECUACIÓN, TABLA, MÉTODO ABREVIADO

**Eje Curricular Integrador:** Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos.

**Docente:** Fernando Aguirre

**No. de Estudiantes:** 40

**Período:** 1

**Eje de Aprendizaje:** Uso de las tecnologías en la solución de problemas.

**Eje Transversal: La interculturalidad.** El reconocimiento a la variedad de manifestaciones étnico/culturales en las esferas local, regional, nacional y planetaria, desde una visión de respeto y valoración.

**Estrategias Didácticas:** Resolución de Problemas

**Técnica:** Método de Polya de cuatro pasos, Uso de Geogebra

**Habilidades Lógicas: Describir:** Observar, abstraer, generalizar, conjeturar, demostrar y graficar.





	10	<p>intersecciones y extremos de las funciones graficadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Leer la información científica de las pag 111, 112 y 113.</li> <li>•Identificar los intervalos de crecimiento y decrecimiento de las curvas.</li> <li>•Ubicar y pintar un área bajo las curvas</li> <li>•Seleccionar y completar las actividades de las páginas 119, 120 y 121 del cuestionario.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Consolidación</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializar aspectos relevantes de la guía de aprendizaje elaborada por grupos.</li> <li>•Deducir conclusiones</li> </ul> <p>Aplica Geogebra como recurso didáctico para reforzar el conocimiento de la función cuadrática</p>	<p><b>TIC Geogebra</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•texto del estudiante</li> </ul>	<p>funciones estudiadas.</p> <p>4. Responde en su casa el cuestionario de la evaluación</p> <p>5. en la siguiente clase responde unas interrogantes propuestas del cuestionario</p>
--	----	---	--	---

### III. CONTENIDO CIENTÍFICO

#### FUNCIÓN CUADRÁTICA

La función definida por:

$$f: R \rightarrow R$$

$$x \rightarrow y = f(x) = ax^2 + bx + c ; a, b, c \in R, a \neq 0$$

Se llama función cuadrática

Representación gráfica:

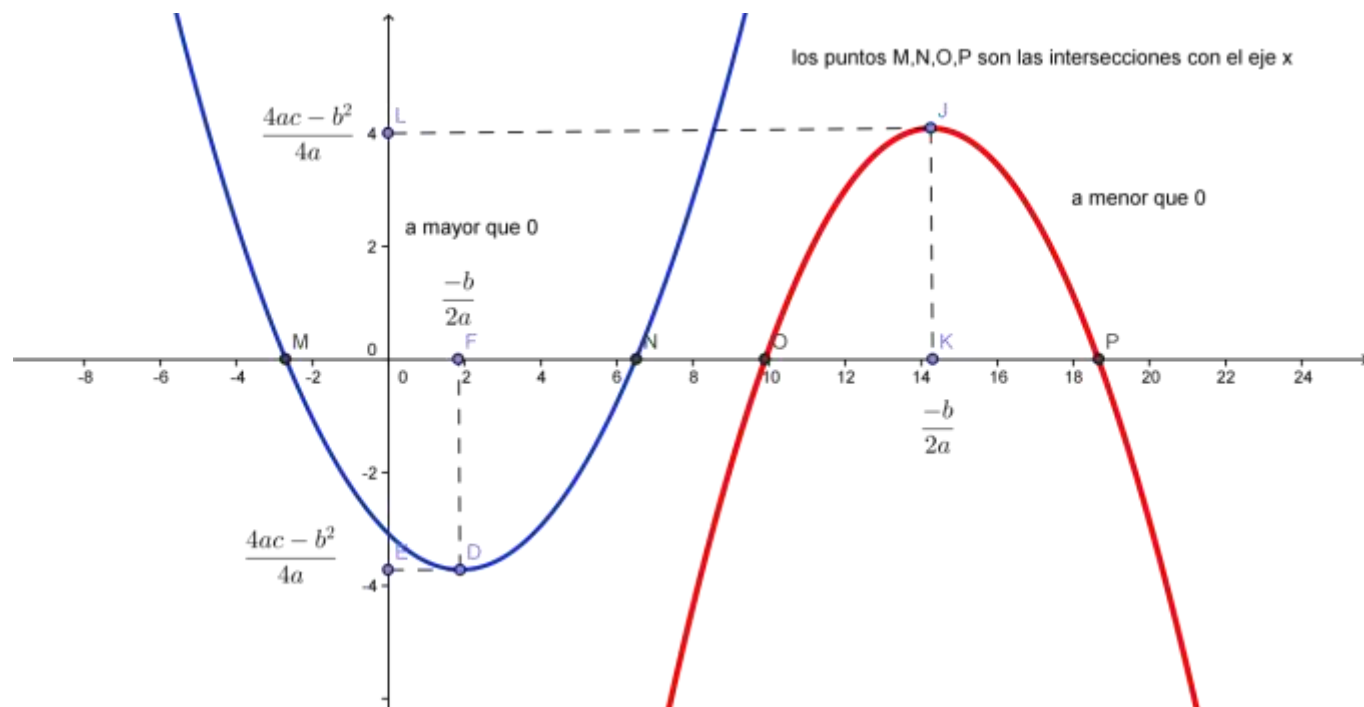


Figura 6.5 Función cuadrática convexa hacia arriba y hacia abajo con sus vértices e intersecciones con el eje x. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico portable Network- PNG

Análisis de la función cuadrática da:

Si  $a > 0$ ,  $f$  es estrictamente decreciente en  $]-\infty, -\frac{b}{2a}]$

Si  $a > 0$ ,  $f$  es estrictamente creciente en  $[-\frac{b}{2a}, +\infty[$

Si  $a > 0$ ,  $f$  tiene mínimo en  $x = -\frac{b}{2a}$

Si  $a < 0$ ,  $f$  es estrictamente creciente en  $]-\infty, -\frac{b}{2a}]$

Si  $a < 0$ ,  $f$  es estrictamente decreciente en  $[-\frac{b}{2a}, +\infty[[$

Si  $a < 0$ ,  $f$  tiene máximo en  $x = -\frac{b}{2a}$

$$f\left(-\frac{b}{2a}\right) = \frac{4ac - b^2}{4a}$$

Las raíces de la ecuación,  $ax^2 + bx + c = 0$  son:

$$x = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \quad \vee \quad x = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

si  $b^2 - 4ac < 0$ , no existen raíces reales, si  $b^2 - 4ac \geq 0$  existen raíces reales

o intersecciones con el eje  $x$ . (Castillo/Cueva/Nuñez, 1996)

#### IV. DESARROLLO CLASE Nº 2 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

##### TEMA: FUNCIÓN CUADRÁTICA

**OBJETIVO:** Analizar las características de la función cuadrática con Geogebra para comprender sus aplicaciones reales.

**DURACION:** 1 periodo 40 minutos

**PARTICIPANTES:** 1er año BGU

**DIRIGIDO A:** Estudiantes del Colegio Yaruquí

TIEM(min)	ACTIVIDAD	METODOLOGIA	RESPONSABLE	RECURS.
3	Determinar Dominio de la función	Determina que el Dominio de la función cuadrática son los reales	Luis Aguirre y estudiantes del 1ro de bachillerato	Pizarra marcadores
5	Calcular el Vértice de la función cuadrática	Calcula el Vértice de la función cuadrática	Luis Aguirre y estudiantes del 1ro de bachillerato	Pizarra Marcadores Cuadernos
3	Escribir el recorrido de la función Cuadrática.	Escribe el recorrido de la función Cuadrática a partir del valor de $f(x)$ del vértice	Luis Aguirre y estudiantes del 1ro de bachillerato	Pizarra Marcadores Cuadernos
10	Graficar la función en Geogebra	Grafica la función en Geogebra introduciendo en entrada	Luis Aguirre y estudiantes del 1ro de bachillerato	Computador y proyector
4	Ubicar las Intersecciones con los ejes $x$ e $y$	Ubica las Intersecciones con los ejes $x$ e $y$ las mismas que son las raíces de la función	Luis Aguirre y estudiantes del 1ro de bachillerato	Computador y proyector

5	Ubicar los extremos y ver si son Máximos o mínimos	Ubica los extremos y verifica si son Máximos o Mínimos a partir del término de $\pm a$	Luis Aguirre y estudiantes del 1ro de bachillerato	Computador y proyector
5	Escribir la Monotonía de la función	Escribe los intervalos de crecimiento y decrecimiento	Luis Aguirre y estudiantes del 1ro de bachillerato	Pizarra Marcadores Cuadernos
5	Investigar una aplicación real de la función cuadrática	Investiga en internet una aplicación real de la función	Estudiantes del 1ro de bachillerato	Internet o libros de texto

## DESARROLLO DE LA CLASE 2

**1. DINÁMICA.-** se realiza un diálogo sobre aplicaciones de funciones cuadráticas en el entorno del estudiante. Un cable colgante, una ventana parabólica los proyectiles u objetos con trayectoria parabólica, Etc.

## 2. EXPOSICIÓN DE CONTENIDOS

### ANALIZAR LA FUNCIÓN CUADRÁTICA

sea  $f$  una función cuadrática definida por  $f(x) = -2x^2 - 5x + 3$

a) Dominio de la función

$$Dom(f) = \mathbb{R}$$

b) Vértice de la función cuadrática

$$V = (Vx, Vy)$$

$$Vx = -\frac{b}{2a} = -\frac{-5}{2(-2)} = -\frac{5}{4}$$

$$Vy = f(Vx) = f\left(-\frac{5}{4}\right) = -2\left(-\frac{5}{4}\right)^2 - 5\left(-\frac{5}{4}\right) + 3 = \frac{49}{8} \text{ ENTONCES } V = \left(-\frac{5}{4}, \frac{49}{8}\right)$$

c) Recorrido de la función Cuadrática.

$$Rec(f) = ]-\infty, \frac{49}{8}]$$

d) Gráfica de la función en Geogebra

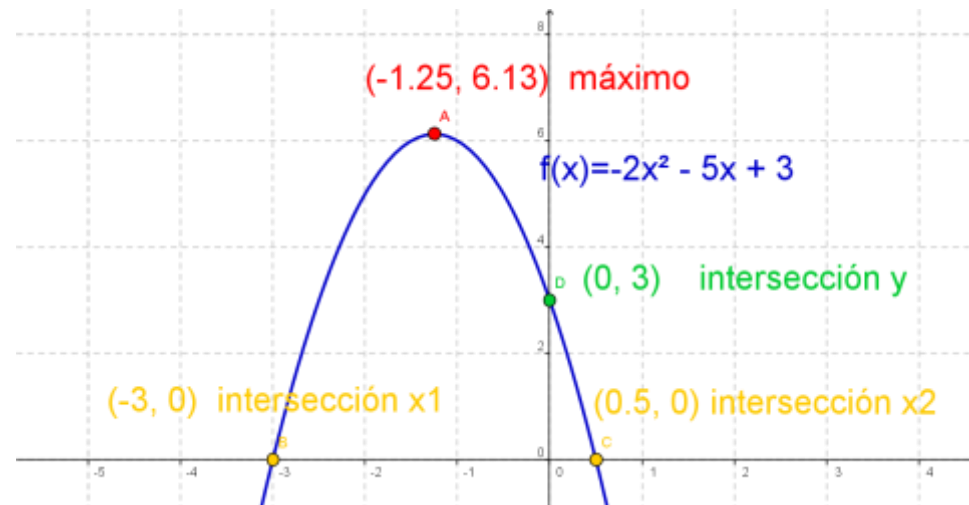


Figura 6.6 Función cuadrática y sus puntos críticos. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG

e) Intersecciones con los ejes x e y

$$\begin{aligned} \text{eje } x &\rightarrow (-3, 5) \wedge \left(\frac{1}{2}, 0\right) \\ \text{eje } y &\rightarrow (0, 3) \end{aligned}$$

f) Extremo

$$\text{existe un máximo en } \left(-\frac{5}{4}, \frac{49}{8}\right)$$

g) Monotonía de la función

$$\text{creciente } ]-\infty, -\frac{5}{4}[ \text{ y decreciente } ]-\frac{5}{4}, \infty[$$

h) Una aplicación real de la función cuadrática

Los ingresos mensuales de un empresario de máquinas electromecánicas están dados por la función:

sea  $f$  una función cuadrática definida por  $x \rightarrow f(x) = 100x - 2x^2$ , con  $f$  costo ganancia

Donde  $x$  es la cantidad de máquinas que se fabrican en el mes. (www.educ.ar, 2009)<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup>www.educ.ar. (1 de 10 de 2009). *Aplicación de la función cuadrática*. Recuperado el 26 de septiembre de 2013, de <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=14923>



### 3. TRABAJO GRUPAL INDIVIDUAL/ ACTIVIDADES PARA REFORZAR CONOCIMIENTOS

Realizar el análisis en Geogebra de la función cuadrática  $f$ , cuando  $a > 0$  del ejemplo que se indica a continuación.

sea  $f$  una función cuadrática definida por  $f(x) = \frac{x^2}{2} - \frac{x}{2} - \frac{3}{10}$

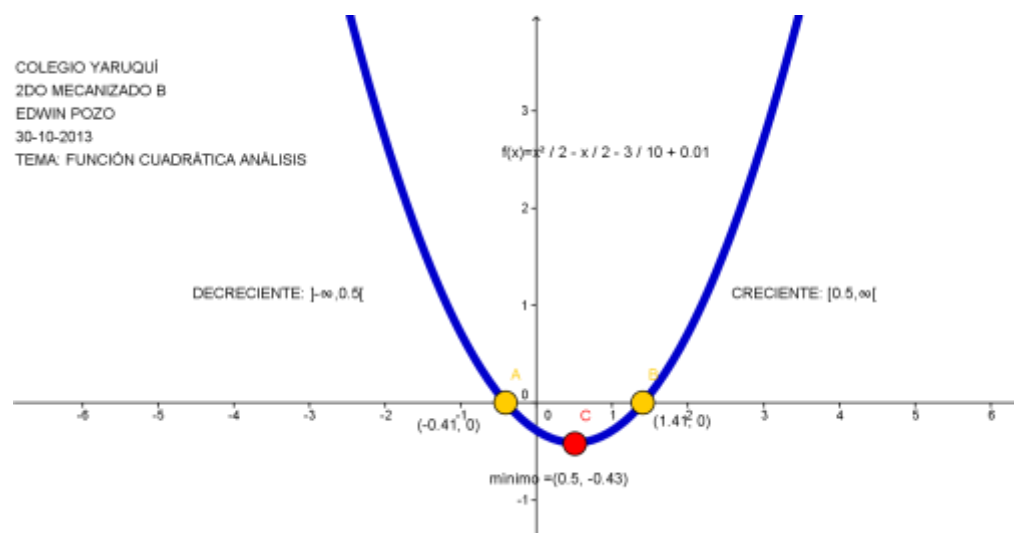


Figura 6.7 Análisis de la función cuadrática por un estudiante. Figura realizada por Pozo Edwin en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

#### **4. CONCLUSIONES**

La función cuadrática siempre tienen un extremo que puede ser un máximo o un mínimo.

Siempre genera una curva parábola que si es simétrica con respecto al eje Y es función caso contrario es una relación.

Al ver las aplicaciones de esta función se observa una gran cantidad que nos afecta diariamente por ejemplo cuando hay nubes y brisa se observa un arco iris y la pregunta surge porque tomo esa forma de función cuadrática y es que es el idioma de la naturaleza.

#### **5. COMPROMISOS**

El compromiso es aclarar el concepto de convexo hacia arriba y convexo hacia abajo, y los extremos además hacer hincapié en que la monotonía de creciente y decreciente para los intervalos de respuesta es necesaria con el eje x.

Fue bueno entender al estudiante de 1ro de BACHILLERATO que es muy necesario el cálculo del vértice sobre todo la componente  $f(x)$  pues con esta se obtiene el recorrido de la función.

#### **6. EVALUACIÓN DE LA CLASE 2**

Los alumnos entienden lo que es una raíz de la función cuadrática, es decir las intersecciones con el eje x, además les queda más claro el concepto de creciente y decreciente, lo cual se ve reflejado en las notas, el concepto de que el extremo es un

máximo cuando la gráfica es convexa hacia abajo y que existe un mínimo cuando la gráfica es convexa hacia arriba no es muy clara es aquí donde tuvieron bajas calificaciones y en lo que hay que reforzar en las clases de refuerzo.

**VI. EVALUACIÓN CUESTIONARIO**

**COLEGIO YARUQUÍ  
EVALUACIÓN  
MATEMÁTICA 2DO AÑO DE BACHILLERATO**

NOMBRE.....FECHA.....

6. Escriba la V (verdadero) o la F (falso), en el casillero de la derecha de las siguientes afirmaciones, según corresponda.  
(1 PUNTO)

Función es la relación o correspondencia entre dos o más cantidades	
Funciones cuadráticas puede ser de grado dos, tres en adelante	
Función de 2do grado debe tener 2 raíces o intersecciones con el eje x	
La función cuadrática genera un línea recta como gráfica	
Los valores de x constituyen el dominio y los valores que toma y su recorrido	

7. En las siguientes oraciones se han suprimido palabras; razone y escriba la palabra correcta en el espacio en blanco respectivo (1 PUNTO)

Un ejemplo de función cuadrática es .....
$f: x \rightarrow f(x) = 6x^2 - 2x - 15$ Es un ejemplo de función .....
Se entiende por intervalo a un conjunto de números.....
En las funciones matemáticas los máximos y mínimos se denominan.....

8. Las siguientes preguntas presentan cuatro alternativas de solución, subraye la que considere correcta.

Para las raíces de un polinomio de 2do grado: (1 PUNTO)

a)  $\frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$       b)  $\left[-\frac{b}{2a}; f\left(-\frac{b}{2a}\right)\right]$       c)  $c^2 = a^2 + b^2$       d)  $\frac{x_1 + x_2}{2}$

9. Encuentre las raíces de la función cuadrática

*sea f una función cuadrática definida por  $f(x) = -5x^2 - 22x - 15$  (3 puntos)*

10. En la función graficada analice y escriba el dominio, recorrido, las raíces, los extremos máximos y mínimos, la monotonía intervalos crecientes y decrecientes. (3 PUNTOS)

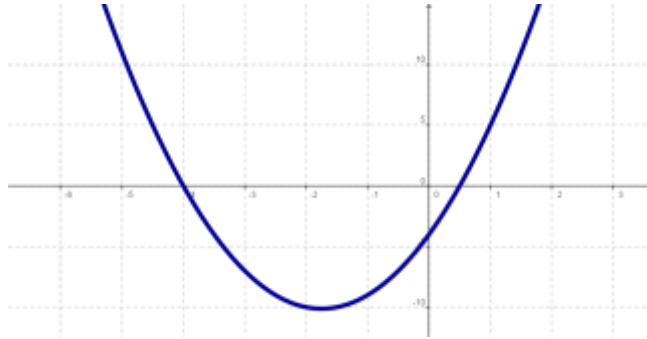


Figura 6.8 Función cuadrática para el análisis en la evaluación cuestionario. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

## PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 3 CON GEOGEBRA

### COLEGIO YARUQUÍ

#### CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN POLINÓMICA

#### PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA DE CLASE CON TRABAJO SIMULTÁNEO DE MATEMÁTICA

##### I.- DATOS INFORMATIVOS:

**Área:** Matemática      **Bloque:** No. 1      **Nombre del Bloque:** 1. Números y funciones.      **Colegio:** YARUQUÍ

**TEMA:** ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN POLINÓMICA

**CONTENIDO:** PROPONER UN EJEMPLO, GRÁFICA, ECUACIÓN, TABLA, RAÍCES, EXTREMOS, MONOTONÍA.

**Eje Curricular Integrador:** Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos.

**Docente:** Fernando Aguirre

**No. de Estudiantes:** 47

**Período:** 2

**Eje de Aprendizaje:** Uso de las tecnologías en la solución de problemas.

**Eje Transversal: La interculturalidad.** El reconocimiento a la variedad de manifestaciones étnico/culturales en las esferas local, regional, nacional y planetaria, desde una visión de respeto y valoración.

**Estrategias Didácticas:** Resolución de Problemas

**Técnica:** Método de Polya de cuatro pasos, Uso de Geogebra

**Habilidades Lógicas:** Describir, Observar, abstraer, generalizar, conjeturar, demostrar, analizar y graficar.



	10	<p>decrecimiento de las curvas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar y completar las actividades de la página 130 del trabajo grupal o individual.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Consolidación</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializar aspectos relevantes de la guía de aprendizaje elaborada por grupos.</li> <li>• Deducir conclusiones</li> </ul> <p>Aplica Geogebra como recurso didáctico para reforzar el conocimiento de la función polinómica</p>	<p><b>TIC Geogebra</b></p> <p>• texto del estudiante</p>	<p>funciones estudiadas.</p> <p>4. Responde en su casa el cuestionario de la evaluación</p> <p>5. En la siguiente clase responde unas interrogantes propuestas del cuestionario</p>
--	----	--	--	---

### III. CONTENIDO CIENTÍFICO

#### LA FUNCIÓN POLINOMIAL

Una función  $f$  definida por:

sea  $f$  una función polinomial definida por  $f(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n$

$a_0, a_1, a_2, \dots, a_n \in \mathbf{R}, a_n = 0$ , se llama función polinómica

Ejemplo:

$$f: \mathbf{R} \rightarrow \mathbf{R}$$

$$x \rightarrow y = p(x) = 3 + 5x + 2x^2 - 7x^3 + x^4$$

Es una función polinomial de grado 4 donde



$$a_0 = 3, a_1 = 5, a_2 = 2, a_3 = -7 \text{ y } a_4 = 1$$

Gráfica:

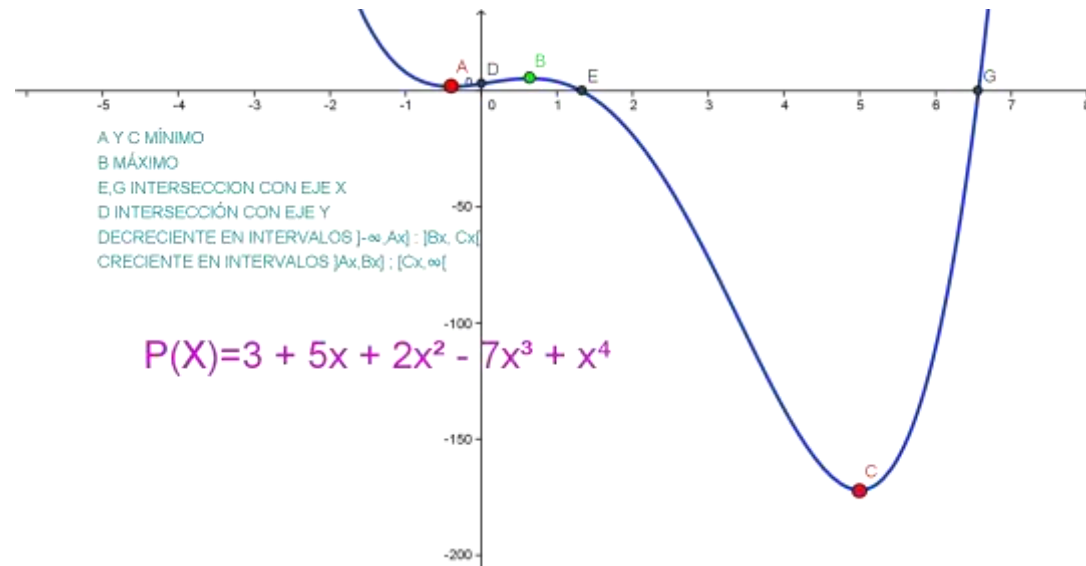


Figura 6.9 Función polinomial de cuarto grado, presenta tres extremos un máximo y dos mínimos además intersecciones con el eje x e y. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico portable Network- PNG

El análisis de este tipo de funciones es especial e individual para cada función es aquí donde se observa la gran utilidad de Geogebra como herramienta TIC.

Hay que recordar que la función constante, lineal y cuadrática también pertenece a este tipo de funciones. (Sáenz/Lara, 2010)

#### IV. DESARROLLO CLASE Nº 3 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN POLINÓMICA

##### TEMA: FUNCIÓN POLINÓMICA

##### OBJETIVO

Reconocer la utilidad de Geogebra en el análisis de la función polinómica sabiendo que el nivel de bachillerato no maneja el Cálculo para estudiar puntos críticos de la función.

**DURACIÓN:** 2 periodos de clase 80 minutos

**FECHA:** 30-10-2013

**PARTICIPANTES:** 2do año de bachillerato Mecanizado paralelo B

**DIRIGIDO A:** Estudiantes del Colegio Yaruquí

TIEM (min)	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESPONSABLE	RECURSOS.
10	Determinar el Dominio de la función polinomial	Determina que el Dominio de la función polinómica son los reales	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes 2do Mecanizado B	Pizarra marcadores

20	Graficar la función polinomial en Geogebra	Grafica la función polinomial en Geogebra introduciendo la función en entrada	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes 2do Mecanizado B	Computador y proyector
10	Escribir Recorrido de la función polinomial	Escribe el recorrido de la función polinómica a partir de establecer un zoom adecuado	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes 2do Mecanizado B	Pizarra Marcadores Cuadernos
10	Ubicar las Intersecciones con los ejes y las raíces del polinomio	Ubica las Intersecciones con los ejes x e y las mismas que son las raíces de la función	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes 2do Mecanizado B	Computador y proyector
10	Reconocer los Extremos	Reconoce los máximos y mínimos absolutos y relativos	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes 2do Mecanizado B	Computador y proyector
10	Escribir la Monotonía	Escribe los intervalos de crecimiento y decrecimiento	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes 2do Mecanizado B	Pizarra Marcadores Cuadernos
10	Investigar una aplicación de la función polinomial	Investiga aplicaciones en internet o textos	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes del 1ro Ciencias B	Internet y libros de texto

### DESARROLLO DE LA CLASE 3

1. **DINÁMICA.**- se realiza un diálogo de posibles aplicaciones de este tipo de funciones polinómicas en el entorno del estudiante.

### 2. EXPOSICIÓN DE CONTENIDOS

#### ANALIZAR LA FUNCIÓN POLINOMIAL

*sea  $f$  una función polinomial definida por  $f(x) = x^4 - 2x^3 - 9x^2 + 10x + 24$*

a) Dominio de la función polinomial

$$\mathbf{Dom}(f) = \mathbb{R}$$

b) Gráfica de la función polinomial en Geogebra

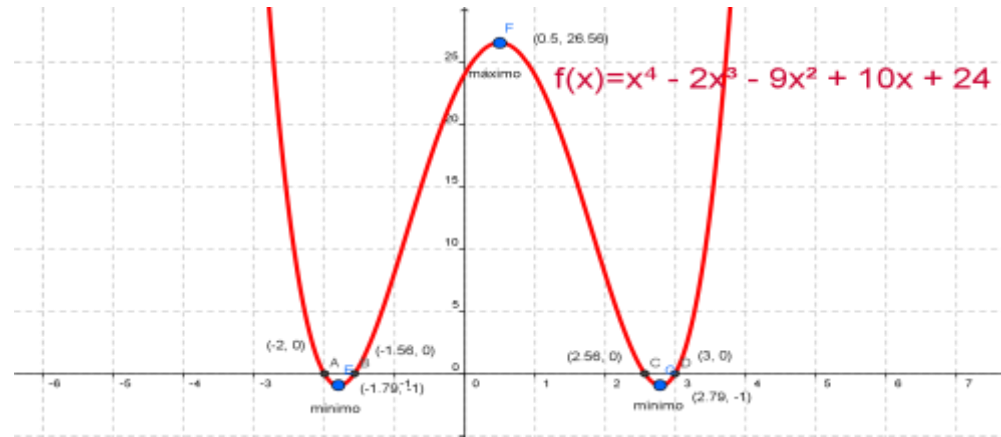


Figura 6.10 Función polinómica de 4to grado y sus puntos críticos. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

c) Recorrido de la función polinomial

$$\mathbf{Rec(f) = [-1, \infty[}$$

d) Intersecciones con los ejes y las raíces del polinomio

$$x \rightarrow (-2, 0), (-1.56, 0), (2.56, 0), (3, 0)$$

$$x_1 = -2, x_2 = -1.56, x_3 = 2.56, x_4 = 3$$

e) Extremos

$$\mathbf{M\acute{a}ximo} = (0.5, 26.56)$$

$$\mathbf{M\acute{inimos}} \rightarrow (-1.79, -1), (2.79, -1)$$

f) Monotonía

$$\mathbf{creciente} \rightarrow ] - 1.79, 0.5], ]2.79, \infty[$$

$$\mathbf{decreciente} \rightarrow ] - \infty, -1.79], ]0.5, 2.79]$$

g) Una aplicación de la función polinomial

Polinomios de alto grado a menudo aparecen en los problemas relacionados con la optimización, ya veces estos polinomios resultan ser cuárticas, Quartics surgen a menudo en gráficos por ordenador y durante el trazado de rayos contra superficies tales como cuádrica o superficies de toros, que son un nivel más allá de la esfera y superficies desarrollables. Otro generador frecuente de cuárticas es la intersección de dos elipses. En la fabricación asistida por ordenador, el toro es una forma común asociado con la fresa radial. Para calcular su ubicación con respecto a una superficie triangulada, la posición de un toro horizontal en el eje Z se debe encontrar en el que es tangente a una línea fija, y esto requiere la solución de una ecuación de cuarto grado general a ser calculada. (www.centrodeartigos.com, 2013) <sup>23</sup>

---

<sup>23</sup>www.centrodeartigos.com. (2013). *Función de cuarto grado historia aplicaciones*. Recuperado el 19 de octubre de 2013, de [http://centrodeartigos.com/articulos-utiles/article\\_124181.html](http://centrodeartigos.com/articulos-utiles/article_124181.html)

### 3. TRABAJO GRUPAL/ INDIVIDUAL/ ACTIVIDADES PARA REFORZAR CONOCIMIENTOS

Realizar el análisis en Geogebra de la función polinómica acentuado primero el recorrido, las intersecciones y los extremos:

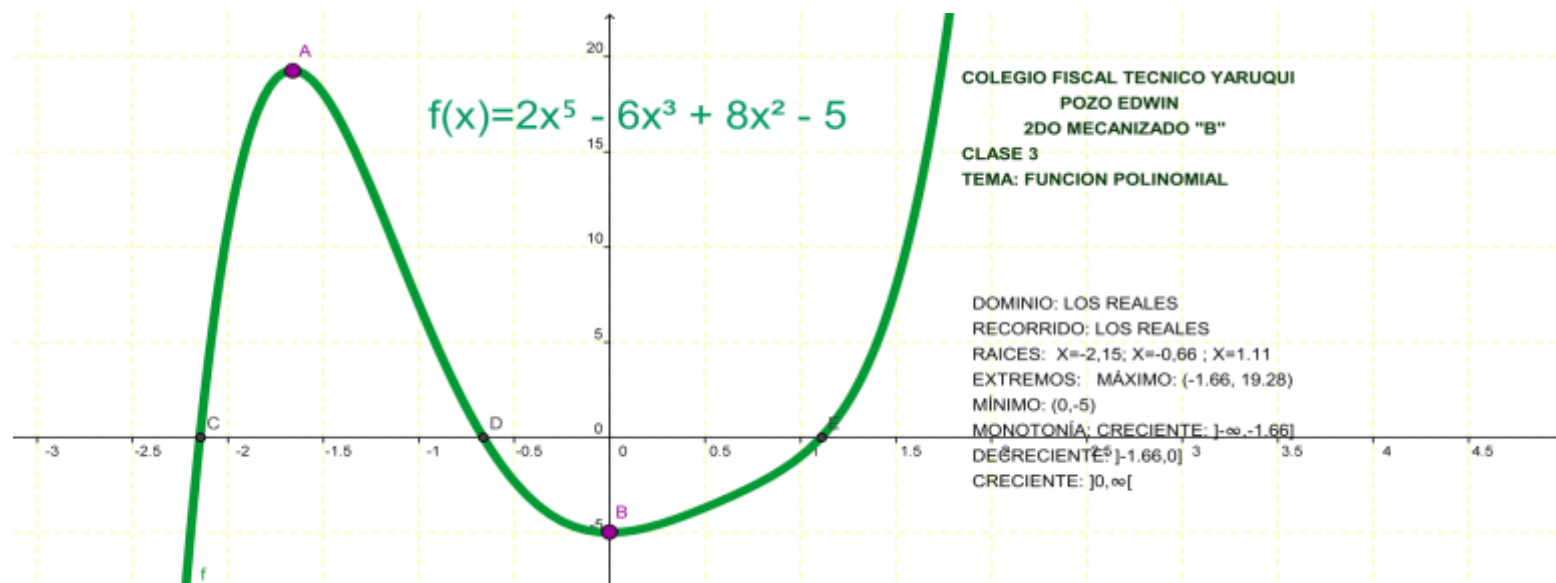


FIGURA 6.11 Un ejemplo de trabajos realizados por los alumnos en esta clase 3

### 4. CONCLUSIONES

La función polinomial se la estudia en el segundo año de BGU y su análisis es complicado por el nivel matemático que se tiene por parte del alumnado, es aquí la importancia de aplicar Geogebra como recurso didáctico.

Se puede determinar las raíces de la función por el método de Ruffini de evaluación y serán casi siempre en el mismo número que el grado que el polinomio, para el caso aquí estudiado grado 4 se tiene 4 raíces, aunque esto no sucede siempre.

Con Geogebra es fácil determinar el recorrido de estas funciones con el comando Extremo. Donde puede ser un intervalo solución o los reales.

Las funciones polinómicas pueden presentar algunos Máximos y Mínimos así como extremos absolutos como extremos relativos y es cómodo realizar el análisis de la monotonía.

## **5. COMPROMISOS**

El compromiso más importante es utilizar de aquí en adelante Geogebra en el análisis de la Función polinómica. Sin embargo no hay que dejar de lado el cálculo tradicional de las raíces por el método de evaluación.

## **6. EVALUACIÓN**

Los alumnos comprenden el concepto de raíz de un polinomio. Además del concepto de extremo absoluto y relativo y mejoran su análisis de la monotonía lo que se evidencia en el porcentaje menor de errores al escribir los intervalos de crecimiento y decrecimiento. El manejo del zoom es muy importante para visualizar toda la función que es muy importante para encontrar el valor máximo o mínimo de  $f(x)$  para la determinación del recorrido aunque algunos estudiantes todavía presentan dificultades en este aspecto.



## PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 4 CON GEOGEBRA

### COLEGIO YARUQUÍ

#### CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN RACIONAL

#### PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA DE CLASE CON TRABAJO SIMULTÁNEO DE MATEMÁTICA

##### I.- DATOS INFORMATIVOS:

**Área:** Matemática      **Bloque:** No. 1      **Nombre del Bloque:** 1. Números y funciones.      **Colegio:** YARUQUÍ

**TEMA:** ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN RACIONAL

**CONTENIDO:** PROPONER UN EJEMPLO, GRÁFICA, TABLA, RAÍCES, ASÍNTOTAS, EXTREMOS, MONOTONÍA.

**Eje Curricular Integrador:** Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos.

**Docente:** Fernando Aguirre

**No. de Estudiantes:** 47

**Período:** 2

**Eje de Aprendizaje:** Uso de las tecnologías en la solución de problemas.

**Eje Transversal: La interculturalidad.** El reconocimiento a la variedad de manifestaciones étnico/culturales en las esferas local, regional, nacional y planetaria, desde una visión de respeto y valoración.

**Estrategias Didácticas:** Resolución de Problemas

**Técnica:** Método de Polya de cuatro pasos, Uso de Geogebra

**Habilidades Lógicas:** Describir, Observar, abstraer, generalizar, conjeturar, demostrar, analizar y graficar.



Además de las operaciones entre funciones	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seleccionar y completar las actividades de las páginas 142 del trabajo grupal o individual.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b><u>Consolidación</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializar aspectos relevantes de la guía de aprendizaje elaborada por grupos.</li> <li>• Deducir conclusiones, compromisos y evaluación.</li> </ul> <p>Aplica Geogebra como recurso didáctico para reforzar el conocimiento de la función racional</p>	<p><b>TIC Geogebra</b> • texto del estudiante</p>	<p>3. Comenta la importancia de las funciones estudiadas.</p> <p>4. Responde en su casa el cuestionario de la evaluación</p> <p>5. En la siguiente clase responde unas interrogantes propuestas del cuestionario</p>
---	----	---	---	--

### III. CONTENIDO CIENTÍFICO

#### LA FUNCIÓN RACIONAL

Sean p y q polinomios reales, una función:

sea  $f$  una función racional definida por  $x \rightarrow y = f(x) = \frac{p(x)}{q(x)}$ ,  $q(x) \neq 0$

$$y = f(x) = \frac{a_0 + a_1x + a_2x^2 + \dots + a_nx^n}{b_0 + b_1x + b_2x^2 + \dots + b_nx^n}, \text{ Es una función racional}$$

Ejemplo:

sea  $f$  una función racional definida por  $x \rightarrow y = f(x) = \frac{2-x^2+3x^3}{-5+x^2} = \frac{p(x)}{q(x)}$ ,  $q(x) \neq 0$

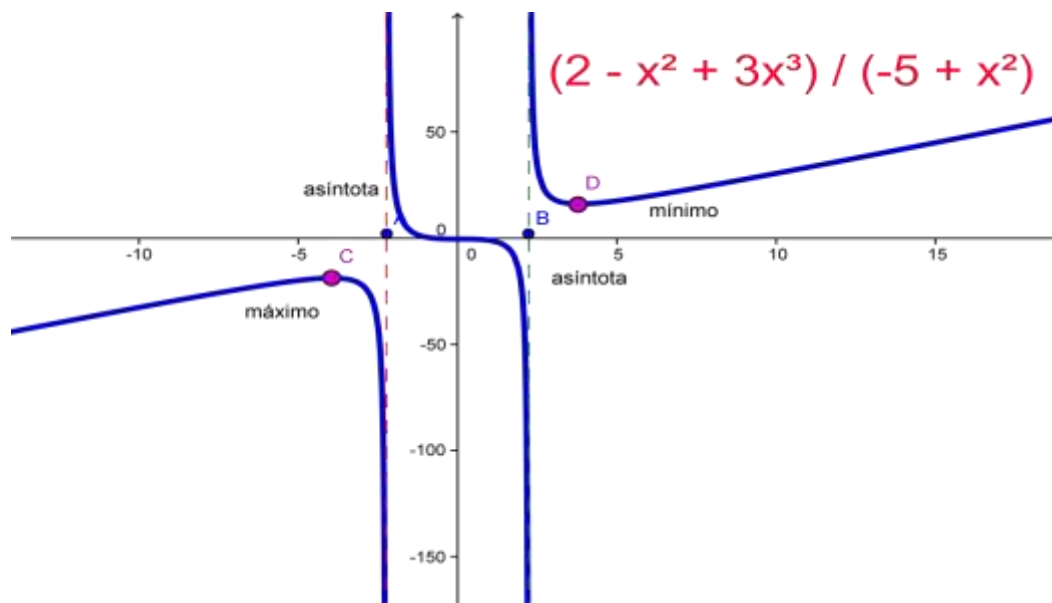


Figura 6.12 Función racional es interesante la presencia de asintotas en los valores que no hay gráfica además existen tres extremos aunque un mínimo no se reconoce en esta escala. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico portable Network- PNG

Dominio de  $f = R - \left\{x \in \frac{R}{q(x)} = 0\right\}$  (Castillo/Cueva/Nuñez/Daza/Guamán/Navas/Paz/Toro, 1996)

Dominio de  $f = R - \{-\sqrt{5}, \sqrt{5}\}$

En esta gráfica existen 4 extremos pero solo se observan dos en los puntos C y D como máximo y mínimo, sin embargo la utilidad de Geogebra permite visualizar los otros dos extremos aumentando el zoom y escogiendo cierto intervalo de análisis como se muestra en la figura.5.

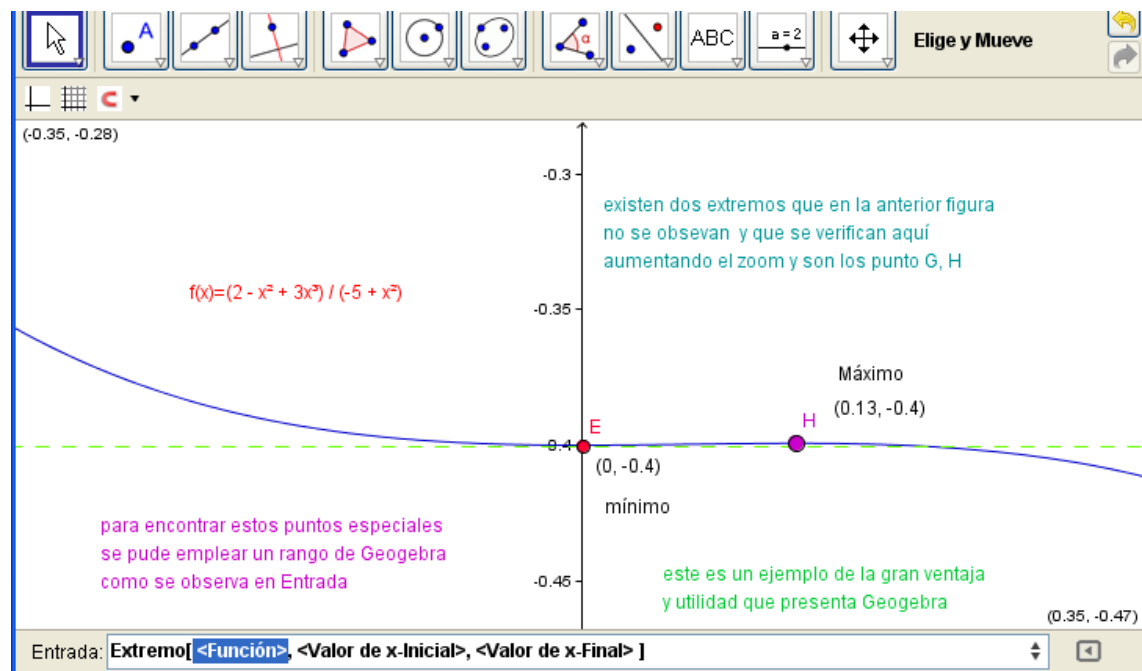


Figura 6.13 Función racional aumentada en su zoom para poder ver dos extremos que no se observaban en la Figura 6.4. Que no hay gráfica además existes tres extremos aunque un mínimo no se reconoce en esta escala. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 capturada en Paint.

#### IV. DESARROLLO CLASE Nº 4 ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN RACIONAL

**TEMA: FUNCIÓN RACIONAL**

**OBJETIVO**

Representar una función racional mediante Geogebra para entender el concepto de asíntotas y sus implicaciones.

**DURACIÓN:** 2 periodos de clase 80 minutos

**FECHA:** 29-10-2013, 10-11-2013

**PARTICIPANTES:** 2do año de bachillerato Contabilidad paralelo B

**DIRIGIDO A:** Estudiantes del Colegio Yaruquí

TIEM (min)	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESPONSABLE	RECURSOS.
25	Obtener el dominio y recorrido de la función racional	Opera con la función y obtiene el dominio y recorrido de la función racional	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes 2do Contabilidad B	Pizarra marcadores cuadernos
25	Graficar de la función en Geogebra	Grafica la función racional en Geogebra introduciendo la función en entrada	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes 2do Contabilidad B	Computador y proyector

10	Analizar Asíntotas de la función	Analiza las asíntotas en estas funciones entendiendo el concepto de $0/x$ y $x/0$	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes 2do Contabilidad B	Computador y proyector
10	Escribir la Monotonía	Escribe los intervalos de crecimiento y decrecimiento	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes 2do Contabilidad B	Pizarrón, marcadores, cuadernos
10	Investiga una aplicación de la función	Investiga aplicaciones en internet o textos	estudiantes 2do Contabilidad B	Internet o libros de texto

#### DESARROLLO DE LA CLASE 4

1. **DINÁMICA.**- se realiza un diálogo de posibles aplicaciones de éstas funciones racionales en el entorno del estudiante.

#### 2. EXPOSICIÓN DE CONTENIDOS

#### ANALIZAR LA FUNCIÓN RACIONAL

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

sea  $f$  una función racional definida por  $f(x) = k \frac{q_1 \times q_2}{r^2}$  Sabiendo que  $k = 8.99 \times 10^9 \frac{Nm^2}{c^2}$  y  $q_1 = 2C$ ,  $q_2 = 3C$ ; entonces

$$f(x) = \frac{8.99 \times 10^9 \times 2 \times 3}{x^2}$$

a) Dominio y recorrido de la función racional

$$\text{Dom}(f) = x \in ] - \infty, 0[ \cup ] 0, \infty [$$

$$\text{Rec}(f) = x \in ] 0, \infty [$$

b) Gráfica de la función en Geogebra

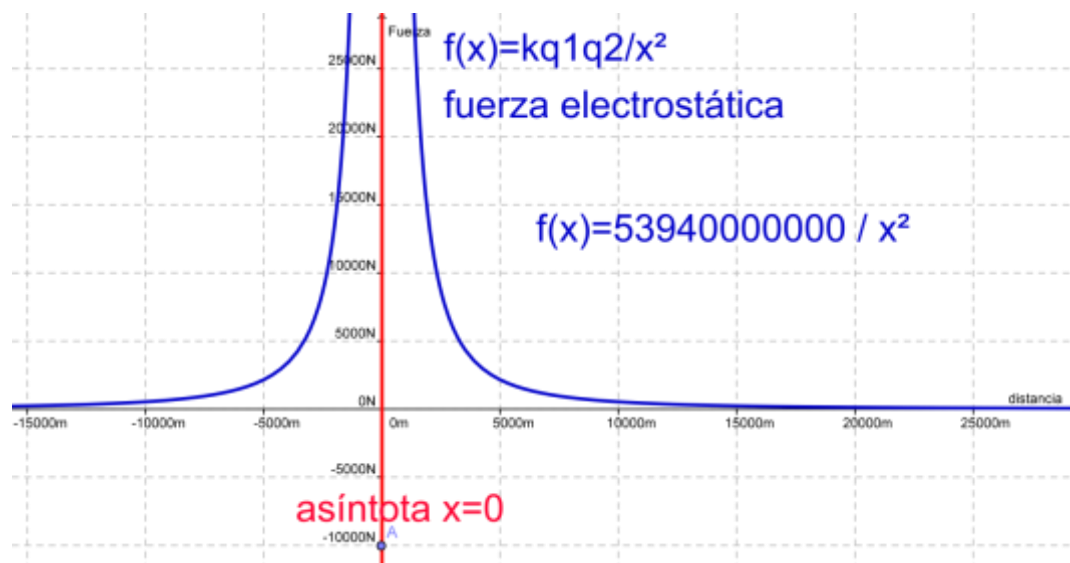


Figura 6.14 Función racional de la fuerza electrostática y su asíntota en x. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

c) Asíntotas de la función



**la gráfica se aproxima al límite  $x = 0$**

d) Monotonía

**$f$  es creciente en  $] - \infty, 0[$ ,**

**$f$  es decreciente en  $]0, \infty[$**

e) Una aplicación de la función racional.

$$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

Sea  $p$  una función racional definida por  $P(x) = \frac{240x+1400}{14(x+1)}$

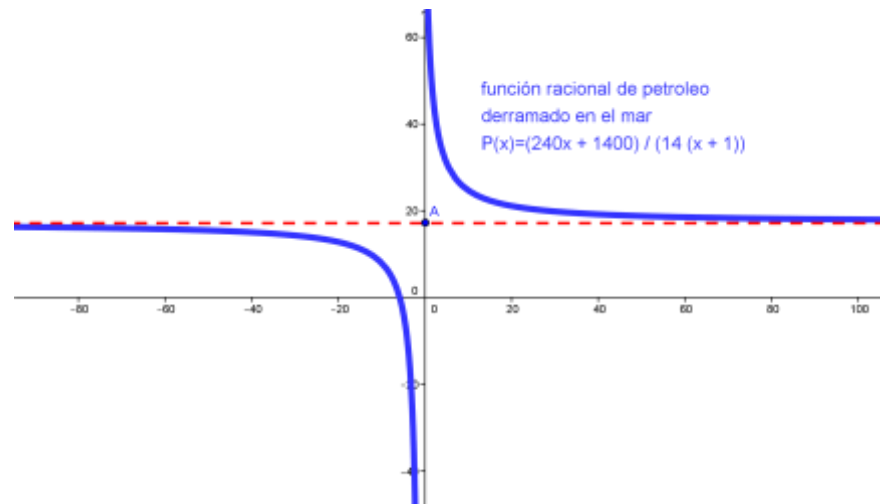


Figura 6.15 Es el porcentaje de petróleo que permanece el mar luego de que sucedió un derrame en un buque cisterna de transporte y de efectuarse la recuperación durante 4 meses por parte una empresa de recuperación. ([www.cecihofstadter.blogspot.com](http://www.cecihofstadter.blogspot.com), 2013)<sup>24</sup> Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

<sup>24</sup>[www.cecihofstadter.blogspot.com](http://www.cecihofstadter.blogspot.com). (28 de abril de 2013). *Aplicación función racional petróleo*. Recuperado el 19 de octubre de 2013, de <http://cecihofstadter.blogspot.com/2013/05/problema.html>

### 3. TRABAJO GRUPAL/ INDIVIDUAL/ ACTIVIDADES PARA REFORZAR CONOCIMIENTOS

Realizar el análisis en Geogebra de la función racional de la fuerza gravitacional

sea  $f$  una función racional definida por  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

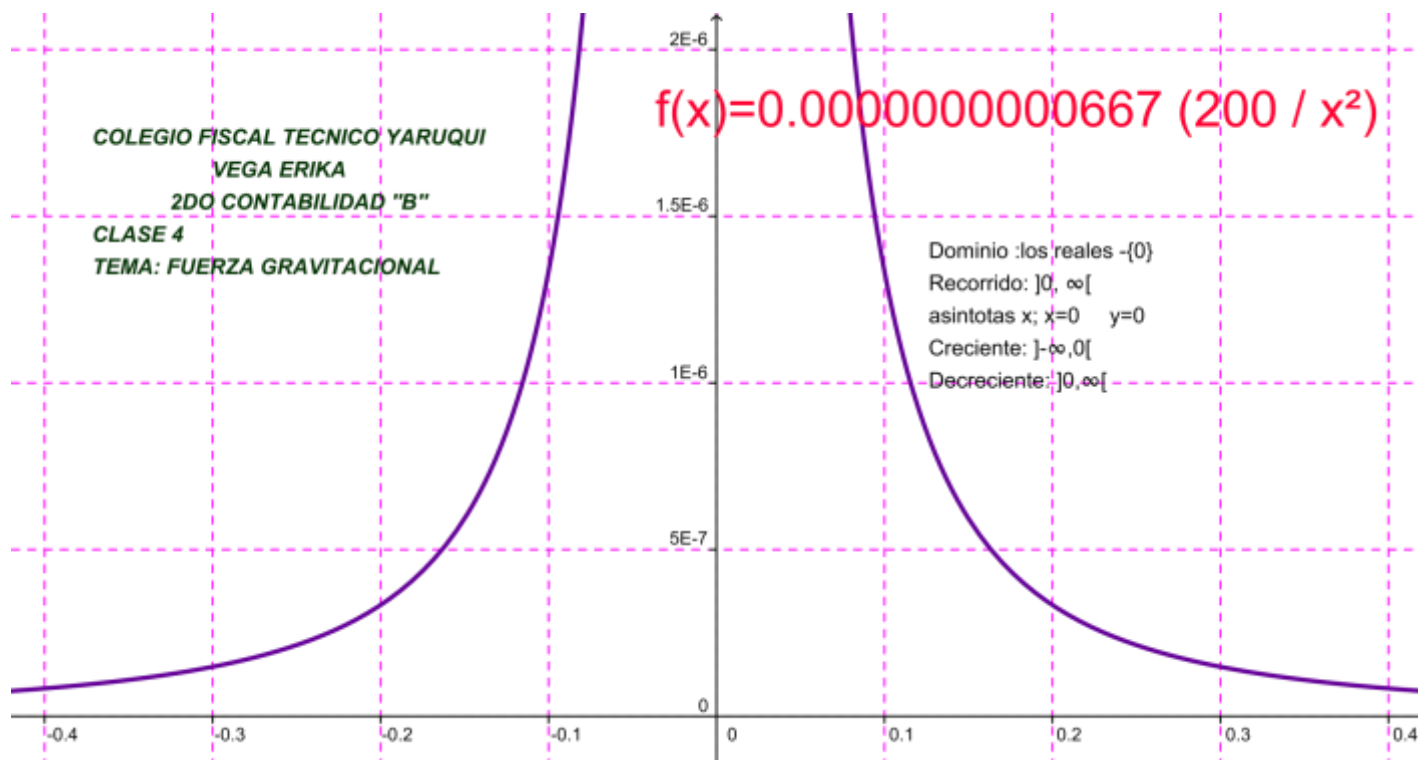


Figura 6.16 Ejemplo de trabajo individual de una estudiante de la clase 4 en el análisis con Geogebra

#### **4. CONCLUSIONES**

Para el cálculo del dominio de la función racional se trabaja con el denominador de la función igualándola a cero y obteniendo una ecuación.

Luego de encontrar los valores de  $x$  en estos valores no se tiene gráfica por la definición de que  $x/0$  no existe.

En estos valores que no pertenecen a la gráfica se tienen las denominadas asíntotas.

Pueden existir asíntotas verticales en el dominio horizontales en el recorrido y con pendiente según la gráfica de la función racional.

#### **5. COMPROMISOS**

El estudiante debe dominar las técnicas de despeje de ecuaciones, fórmula de segundo grado y división sintética para poder encontrar las raíces y asíntotas del dominio de la función.

#### **6. EVALUACIÓN**

Se reconoce la potencialidad de Geogebra para analizar este tipo de función pues tiene las funciones de asíntotas función y al visualizar la gráfica se intuye donde no existe gráfica y por tanto donde están las asíntotas, además es fácil determinar el dominio y recorrido, éste que normalmente presenta dificultad.

## PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 5 CON GEOGEBRA

### COLEGIO YARUQUÍ

#### CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

#### PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA DE CLASE CON TRABAJO SIMULTÁNEO DE MATEMÁTICA

##### I.- DATOS INFORMATIVOS:

**Área:** Matemática      **Bloque:** No. 1      **Nombre del Bloque:** 1. Números y funciones.      **Colegio:** YARUQUÍ

**TEMA:** ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA

**CONTENIDO:** PROPONER UN EJEMPLO, GRÁFICA, RAÍCES, ASÍNTOTAS, EXTREMOS, MONOTONÍA, PERIODICIDAD.

**Eje Curricular Integrador:** Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos.

**Docente:** Fernando Aguirre

**No. de Estudiantes:** 50

**Período:** 2

**Eje de Aprendizaje:** Uso de las tecnologías en la solución de problemas.

**Eje Transversal:** **La interculturalidad.** El reconocimiento a la variedad de manifestaciones étnico/culturales en las esferas local, regional, nacional y planetaria, desde una visión de respeto y valoración.

**Estrategias Didácticas:** Resolución de Problemas

**Técnica:** Método de Polya de cuatro pasos, Uso de Geogebra

**Habilidades Lógicas:** Describir, Observar, abstraer, generalizar, conjeturar, demostrar, analizar y graficar.



<p>simetría. Además de las operaciones entre funciones</p>	<p>10</p>	<p>graficadas además de sus monotonías. •Leer la información científica de las pág. 146, 147, 148, 149 y 150. •Identificar los intervalos de crecimiento y decrecimiento de las curvas. Realizar la actividad grupal o individual de la pag. 161.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Consolidación</u></b></p> <p>• Socializar aspectos relevantes de la guía de aprendizaje elaborada por grupos. •Deducir conclusiones, compromisos y evaluación. Aplica Geogebra como recurso didáctico para reforzar el conocimiento de la función trigonométrica</p>	<p><b>TIC Geogebra</b> •texto del estudiante</p>	<p>Geogebra observa todos los puntos críticos estudiados y analiza la función. 3. Comenta la importancia de las funciones estudiadas. 4. Responde en su casa el cuestionario de la evaluación 5. En la siguiente clase responde unas interrogantes propuestas del cuestionario</p>
--	-----------	---	--	--

### III. CONTENIDO CIENTÍFICO

#### LAS FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

Denominadas también funciones periódicas:

Las funciones trigonométricas son 6:

$$f(x) = A\operatorname{sen}(fx); \quad f(x) = A\operatorname{cos}(fx); \quad f(x) = A\tan(fx), \quad f(x) = A\operatorname{ctg}(fx); \quad f(x) = A\operatorname{sec}(fx); \quad f(x) = A\operatorname{csc}(fx)$$

## FUNCIÓN SENO Y COSENO

*sea  $f$  una función seno definida por  $\alpha \rightarrow \text{sen}\alpha = y$*

*sea  $f$  una función coseno definida por  $\alpha \rightarrow \text{sen}\alpha = y$*

Estas funciones presentan la Amplitud y frecuencia para su análisis donde al variar estos parámetros las gráficas muestran un cambio de presentación sin embargo siguen manteniendo su periodicidad.

Por ejemplo las funciones seno y coseno son periódicas de período  $2\pi$  así la gráfica se repite exactamente igual en el intervalo de  $\pi$ . Por lo tanto es suficiente analizarlas en este intervalo.

La función seno es impar y la función coseno es par y su análisis puede restringirse aún más al intervalo  $[0, \pi]$  y se tiene las siguientes definiciones:

La función seno es periódica de período  $2\pi$ .

La función coseno es periódica de período  $2\pi$

La función seno es impar

La función coseno es par

Las raíces de la función seno son  $k\pi$ , donde  $k \in \mathbb{Z}$

Las raíces de la función coseno son  $\frac{\pi}{2} + k\pi$  donde  $k \in \mathbb{Z}$

La función seno es creciente en el intervalo  $\left[-\frac{\pi}{2} + 2k\pi, \frac{\pi}{2} + 2k\pi\right[$ , para  $k \in \mathbb{Z}$

La función seno es decreciente en el intervalo  $\left[\frac{\pi}{2} + 2k\pi, \frac{3\pi}{2} + 2k\pi\right]$ ,  $\frac{\pi}{2} + 2k\pi$

La función coseno es decreciente en el intervalo  $[2k\pi, \pi + 2k\pi[$ , para  $k \in \mathbb{Z}$

La función coseno es creciente en el intervalo  $[\pi, 2k\pi, 2\pi + 2k\pi]$ , para  $k \in \mathbb{Z}$  (Lara/Arroba, 1987)

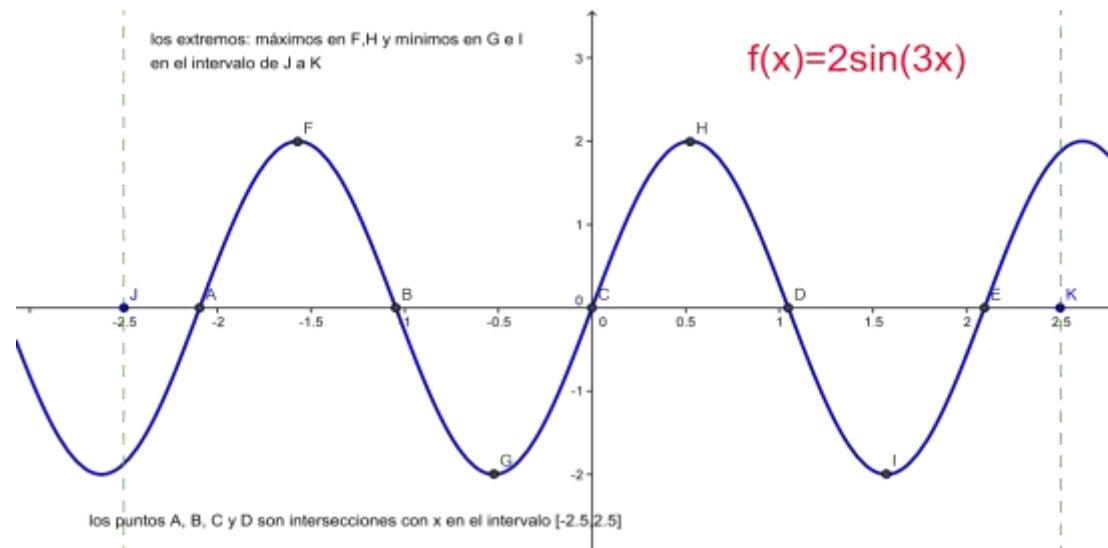


Figura 6.17 Función trigonométrica seno con amplitud 2 y frecuencia 3, además se analiza las intersecciones con el eje x y los extremos en el intervalo del punto J al K esto facilitan el estudio de la monotonía en crecientes y decrecientes lo cual sería un taller de la propuesta. Realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico portable Network- PNG



## FUNCIÓN TANGENTE Y COTANGENTE

$$\begin{aligned} \mathbf{tan: A \rightarrow R} \\ x \rightarrow \mathbf{tanx} = \frac{\mathbf{senx}}{\mathbf{cosx}}, \text{ donde } \mathbf{cosx} \neq \mathbf{0} \\ A = R / \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi / k \in Z \right\} \end{aligned}$$

Propiedades:

La tangente es periódica de periodo  $\pi$ , es impar

Tiene raíces  $k\pi$ , donde  $k \in Z$

No está definida en los puntos  $\frac{\pi}{2} + k\pi$ , donde  $k \in Z$

Es creciente en cada intervalo de la forma  $\left] -\frac{\pi}{2} + k\pi, \frac{\pi}{2} + k\pi \right[$  para cada  $k \in Z$

$$\begin{aligned} \mathbf{cotangente: A \rightarrow R} \\ x \rightarrow \mathbf{cotx} = \frac{\mathbf{cosx}}{\mathbf{senx}}, \quad \text{ donde } \mathbf{senx} \neq \mathbf{0}, \text{ y } A = R \setminus \{k\pi / k \in Z\} \end{aligned}$$

Propiedades:

La cotangente es periódica de período  $\pi$  y es función impar, decrece en cada intervalo de la forma  $]k\pi, \pi + k\pi[$ , para cada  $k \in \mathbb{Z}$ , las raíces son  $\frac{\pi}{2} + k\pi$ , para cada  $k$  entero, no está definida en los puntos  $k\pi$ .

## FUNCIÓN SECANTE Y COSECANTE

**secante:**  $A \rightarrow \mathbb{R}$

$$x \rightarrow \sec x = \frac{1}{\cos x}$$

Donde  $\cos x \neq 0$ , y  $A = \mathbb{R} \setminus \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi / k \in \mathbb{Z} \right\}$

Propiedades:

Es periódica con periodo  $2\pi$ , es función par, creciente en cada intervalo  $\left[ 2k\pi, \frac{\pi}{2} + 2k\pi \right[$  y de la forma  $\left] \frac{\pi}{2} + 2k\pi, \pi + 2k\pi \right]$ , en los puntos  $2k\pi$  toma el valor de 1 y en los puntos  $\pi + 2k\pi$  toma el valor de -1.

Decrece en cada intervalo de la forma  $\left[ \pi + 2k\pi, \frac{3}{2}\pi + 2k\pi \right[$

y de la forma  $\left] \frac{3}{2}\pi + 2k\pi, 2\pi + 2k\pi \right]$

No tiene raíces, y en los puntos  $\frac{\pi}{2} + k\pi$  no está definida en cada  $k \in \mathbb{Z}$

**cosecante:**  $A \rightarrow \mathbb{R}$

$$x \rightarrow \csc x = \frac{1}{\sen x}, \quad \text{donde } \sen x \neq 0, \text{ y } A = \mathbb{R} \setminus \{k\pi / k \in \mathbb{Z}\}$$

Propiedades:

Es una función periódica de periodo  $2\pi$ , es impar.

Es creciente en cada intervalo  $\left[\frac{\pi}{2} + 2k\pi, \pi + 2k\pi\right]$  y  $\left[\pi + 2k\pi, \frac{3}{2}\pi + 2k\pi\right]$

En los puntos  $\frac{\pi}{2} + 2k\pi$  toma el valor de 1,

Y en los puntos  $\frac{3\pi}{2} + 2k\pi$  toma el valor de -1

Decrece en cada intervalo de la forma  $\left]2k\pi, \frac{\pi}{2} + 2k\pi\right]$  y  $\left]\frac{3}{2}\pi + 2k\pi, 2\pi + 2k\pi\right[$

No tiene raíces no se interseca con x, en los puntos  $k\pi$  no está definida (Sáenz/Lara, 2010)

#### **IV. DESARROLLO CLASE Nº 5 ANÁLISIS DE LAS FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS**

##### **TEMA: FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA**

##### **OBJETIVO**

Demostrar la potencialidad de Geogebra en el análisis de funciones trigonométricas para visualizar sus puntos críticos.

**DURACIÓN:** 3 periodos de clase 120 minutos

**FECHA:** 30-10-2013, 8-11-2013

**PARTICIPANTES:** 2do año de bachillerato Contabilidad paralelo B

**DIRIGIDO A:** Estudiantes del Colegio Yaruquí

TIEM (min)	ACTIVIDAD	METODOLOGÍA	RESPONSABLE	RECURSOS.
25	Realizar la Gráfica de la función trigonométrica en Geogebra	Introduce en entrada de Geogebra la función trigonométrica y obtiene la gráfica, acomoda el zoom necesario	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes del 2d Contabilidad B	Computador y proyector
25	Establecer el dominio de la función y la periodicidad de la función y su recorrido	Establece con un zoom adecuado el intervalo de análisis que se ajuste al período de la función en estudio y relaciona la amplitud con el recorrido de la función	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes del 2d Contabilidad B	Computador y proyector
20	Determinar las Intersecciones con el eje x. y los Extremos de la función	Determina máximos y mínimos absolutos y relativos e intersecciones con los ejes	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes del 2d Contabilidad B	Computador y proyector
20	Analizar ciertos puntos especiales de la función trigonométrica con Geogebra	Analiza en algunas de las funciones trigonométricas asíntotas y valores que no pertenecen a la gráfica	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes del 2d Contabilidad B	Computador y proyector
20	Establecer la monotonía de la función	Escribe los intervalos crecientes y decrecientes	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes del 2d Contabilidad B	Pizarrón, marcadores y cuadernos
10	Investigar una aplicación de la función trigonométrica	Investiga aplicaciones en internet y textos	estudiantes del 2d Contabilidad B	Internet

## DESARROLLO DE LA CLASE 5

**1. DINÁMICA.**- se realiza un diálogo de posibles aplicaciones de este tipo de funciones trigonométricas en el entorno del estudiante como por ejemplo las telecomunicaciones.

### 2. EXPOSICIÓN DE CONTENIDOS

#### a) ANALIZAR LA FUNCIÓN TRIGONOMÉTRICA SENO

*sea  $f$  una función seno definida por  $\alpha \rightarrow \text{sen}\alpha = y$*

$$f(x) = 2\text{sen}(2x)$$

- i. Gráfica de la función trigonométrica seno en Geogebra

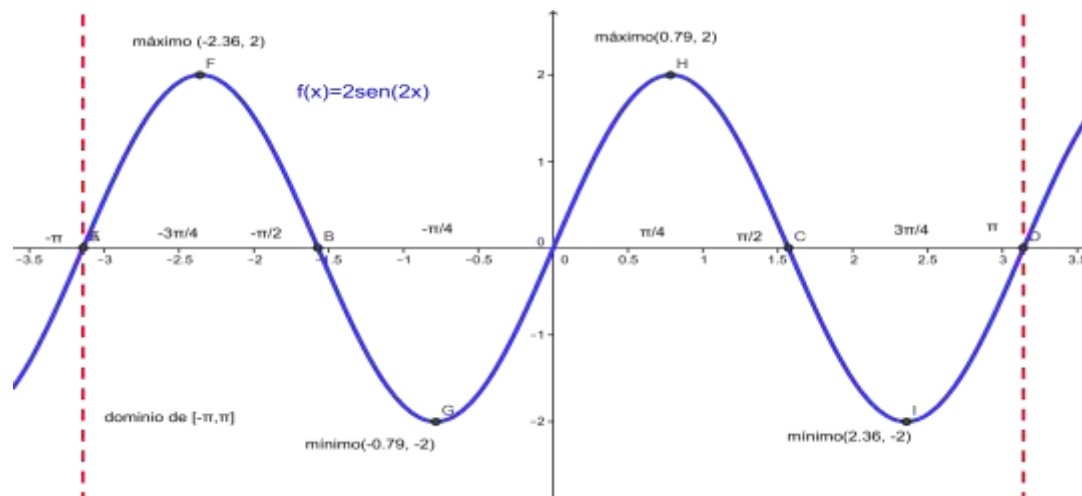


Figura 6.18 Función trigonométrica seno y análisis. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

ii. Dominio de la función y la periodicidad de la función

$$\text{Dom}(f) = [-\pi, \pi]$$

iii. Intersecciones con el eje x

$$\text{Rec}(f) = [-2, 2]$$

iv. Extremos de la función

$$\text{m\u00e1ximos en: } \left(-\frac{3\pi}{4}, 2\right) \text{ y } \left(\frac{\pi}{4}, 2\right)$$

$$\text{m\u00ednimos en: } \left(-\frac{\pi}{4}, -2\right) \text{ y } \left(\frac{3\pi}{4}, -2\right)$$

v. Puntos especiales del an\u00e1lisis en Geogebra

$$\text{intersecciones con } x: (-\pi, 0); \left(-\frac{\pi}{2}, 0\right); \left(\frac{\pi}{2}, 0\right); (\pi, 0)$$

vi. Monoton\u00eda de la funci\u00f3n

$$f \text{ es creciente: } \left[-\pi, -\frac{3\pi}{4}\right]; \left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right]; \left[\frac{3\pi}{4}, \pi\right]$$

$$f \text{ es decreciente: } \left[-\frac{3\pi}{4}, -\frac{\pi}{4}\right]; \left[-\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{4}\right]; \left[\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4}\right]$$

vii. Una aplicaci\u00f3n de la funci\u00f3n trigonom\u00e9trica

La naturaleza parece tener un car\u00e1cter senoidal, Las funciones senoidales en el movimiento de un p\u00e9ndulo, el rebote de una pelota, la vibraci\u00f3n de una cuerda de guitarra, la variaci\u00f3n en las tendencias pol\u00edticas de cualquier pa\u00eds y las ondas en

la superficie de un vaso con malteada de chocolate siempre tendrán un carácter razonablemente senoidal. Por ejemplo en la electricidad se presentan las ecuaciones para el voltaje y la corriente de la manera siguiente.

$$v(t) = V_m \text{sen}(wt + \theta)$$

$$i(t) = A \text{cos}(wt - \theta)$$

Donde  $V_m$  y  $A$  son las amplitudes de la onda, el argumento es  $wt$ , la frecuencia angular es  $w$  y  $\theta$  es el ángulo de fase.

Cabe anotar que el término senoidal incluye a la función cosenoidal del tiempo pues el coseno se puede escribir como un seno si se suman 90 grados al ángulo (Hayt-Kemmerly, 1997)

viii. Gráficas de las funciones trigonométricas coseno, tangente, cotangente, secante, cosecante



## FUNCIÓN COSENO

sea  $f$  una función coseno definida por  $\alpha \rightarrow \text{sen}\alpha = y$   $f(x) = 3\cos(3x)$

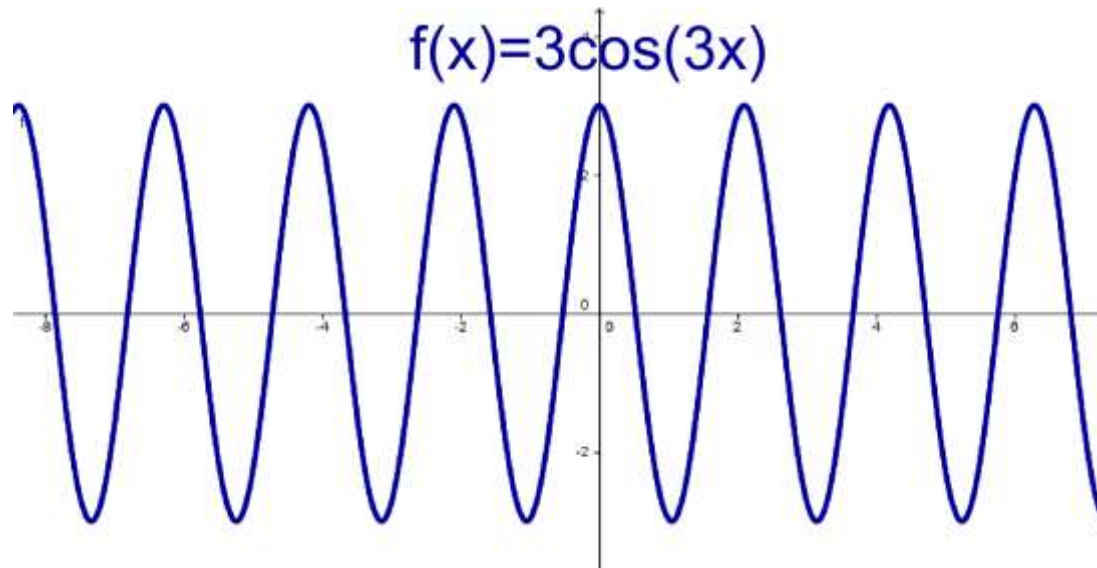


Figura 6.19 Función trigonométrica coseno amplitud y frecuencia 3. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

## b) FUNCIÓN TANGENTE

$$f: A \rightarrow \mathbb{R}$$

$$\alpha \rightarrow \tan \alpha = y$$

$$\text{ejemplo: } f(x) = 4\tan(4x)$$

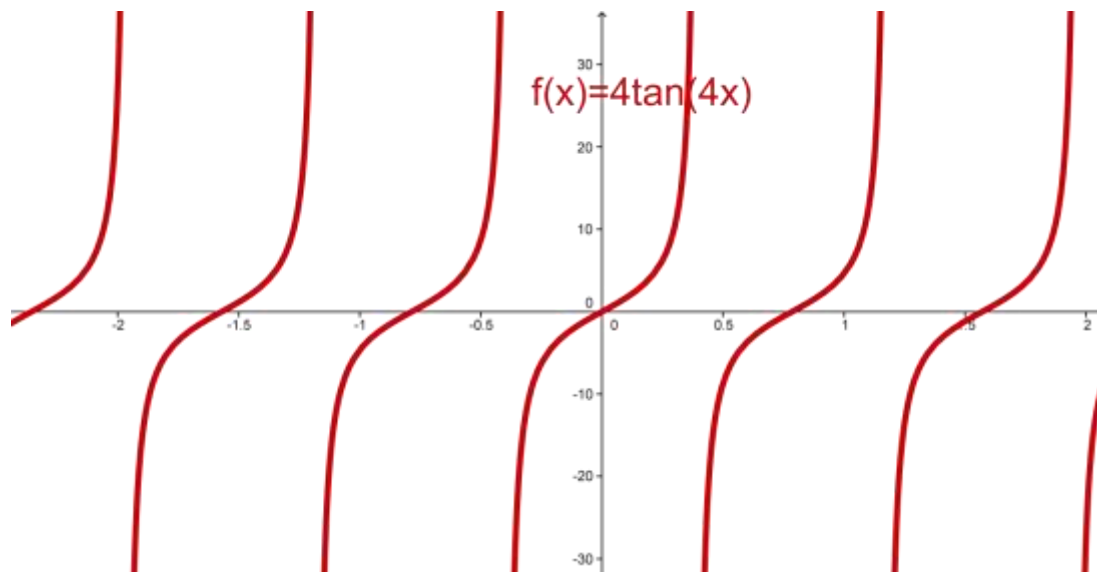


Figura 6.20 Función trigonométrica tangente amplitud y frecuencia 4. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

### c) FUNCIÓN COTANGENTE

$$f: A \rightarrow \mathbb{R}$$

$$\alpha \rightarrow ctg\alpha = y$$

$$\text{Ejemplo: } f(x) = 5ctg(5x)$$

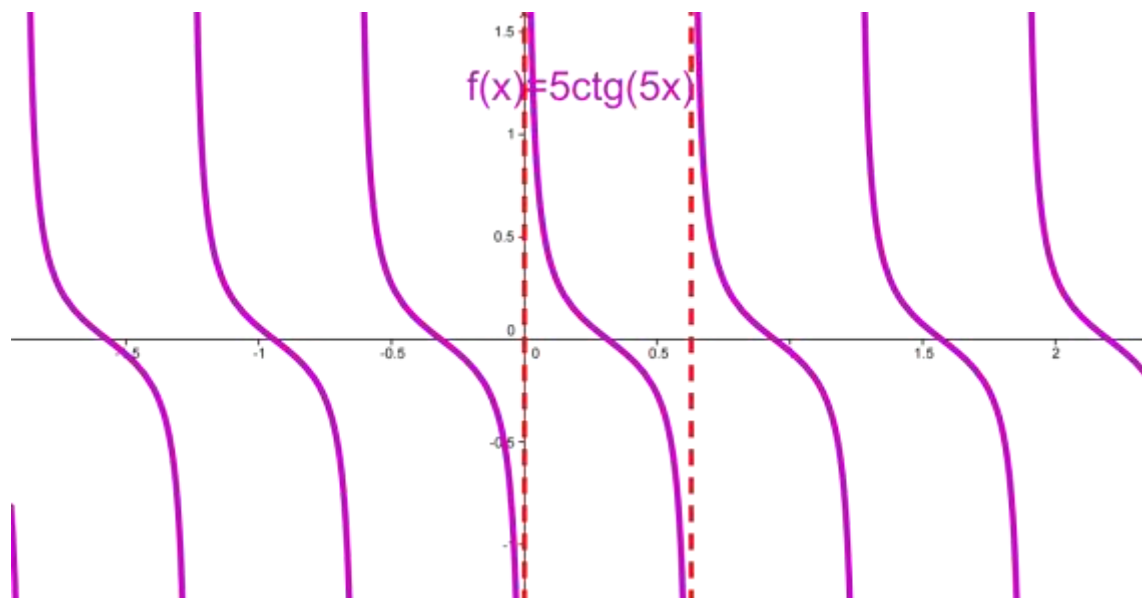


Figura 6.21 Función cotangente con asíntota amplitud y frecuencia 5. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

**d) FUNCIÓN SECANTE**

$$f: A \rightarrow \mathbb{R}$$

$$\alpha \rightarrow \sec \alpha = y$$

**Ejemplo:**  $f(x) = 6\sec(6x)$

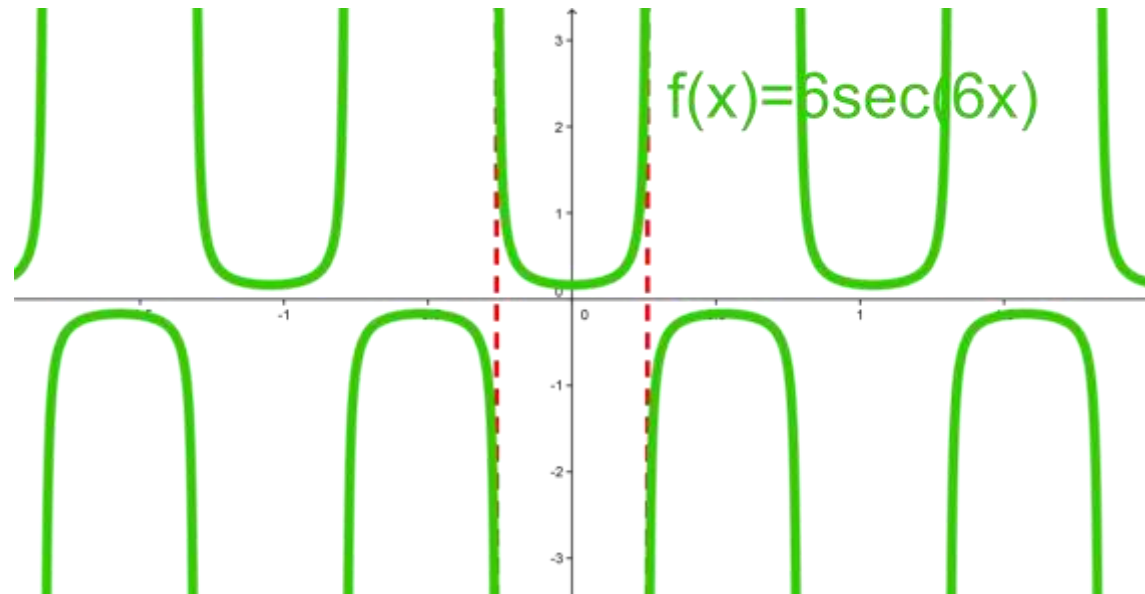


Figura 6.22 Función secante con asíntota, amplitud y frecuencia 6. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

### e) FUNCIÓN COSECANTE

$$f: A \rightarrow \mathbb{R}$$

sea  $f$  una función cosecante definida por  $\alpha \rightarrow \text{csc}\alpha = y$

$$f(x) = 7\text{csc}(7x)$$

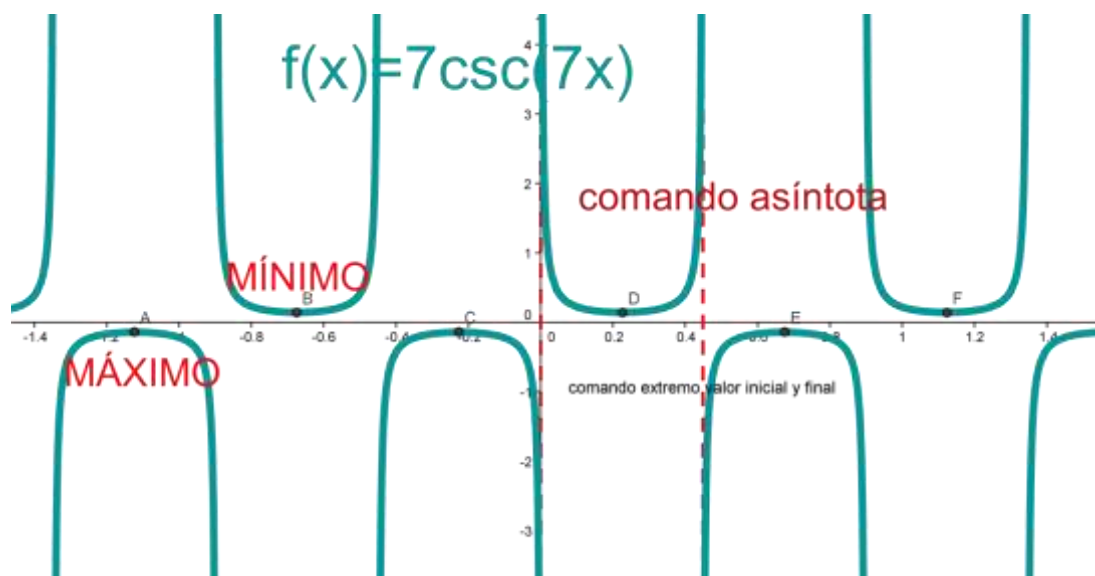


Figura 6.23 Función cosecante con utilización de las herramientas asíntota y extremo valor inicial y final con amplitud y frecuencia 5. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

### 3. TRABAJO GRUPAL/ INDIVIDUAL/ ACTIVIDADES PARA REFORZAR CONOCIMIENTOS (OPCIONAL)

Realizar en geogebra la gráfica de las seis funciones trigonométricas cambiando la amplitud y la frecuencia con el número de la lista de asistencia de su curso escribir el análisis para cada una, realizar operaciones.

### 4. CONCLUSIONES

Para al análisis de la función seno se restringe su análisis a un dominio de  $[-\pi, \pi]$  por representar un periodo de esta función periódica.

Se puede destacar la amplitud en este tipo de funciones para el caso estudiado es 2 y su frecuencia es de 2 lo cual verifica para cualquier otros valores.

Hay que utilizar la función de intersección de Geogebra para determinar donde se interseca la función con el eje x.

Los extremos se los encuentra con la herramienta de Geogebra

Entrada: `Extremo[ <Función>, <Valor de x-Inicial>, <Valor de x-Final> ]`

En donde puede presentarse extremos absolutos y relativos.

En geogebra hay que escribir sin en vez de sen para obtener la gráfica

La función coseno está desfasada 90 grados respecto de la función seno

La función tangente es creciente y presenta asíntotas que en geogebra con la herramienta asíntotas dibuja dos asíntotas.

La función cotangente es decreciente y además en geogebra se puede obtener dos asíntotas.

Las funciones tangente y cotangente si presenta raíces o intersecciones con el eje x pero no presentan extremos.

Las funciones secante y cosecante presentan extremos Máximos y Mínimos pero no presentan raíces o intersecciones con las  $x$ , Geogebra muestra dos asíntotas para estas funciones además puede graficar los extremos con la herramienta Extremo valor inicial y final para limitar el análisis de estas funciones periódicas.

## **5. COMPROMISOS**

Este taller es muy emotivo para los estudiantes y entienden que para las funciones periódicas para su análisis deben restringir un dominio que asegure la periodicidad, como ejercicio de tarea se les envió que realicen las gráficas trigonométricas con el número de lista alfabética y que realicen el análisis respectivo lo cual llevó a muchas conclusiones y anécdotas de los estudiantes y lo cual fue muy entretenido.

## **6. EVALUACIÓN**

Este taller es uno de los que más entusiasmó a los estudiantes pues aparte de las aplicaciones de ondas en la vida real se notó la facilidad de visualizar las gráficas en el Geogebra y sobre todo cuando se realizaron operaciones con estas funciones se notó la potencia de análisis con esta TIC y el poco tiempo que conlleva el estudio de estas funciones es importante.

## PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 6 CON GEOGEBRA

### COLEGIO YARUQUÍ

#### CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN EXPONENCIAL

#### PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA DE CLASE CON TRABAJO SIMULTÁNEO DE MATEMÁTICA

##### I.- DATOS INFORMATIVOS:

**Área:** Matemática      **Bloque:** No. 1      **Nombre del Bloque:** 1. Números y funciones.      **Colegio:** YARUQUÍ

**TEMA:** ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN EXPONENCIAL

**CONTENIDO:** PROPONER UN EJEMPLO, GRÁFICA, RAÍCES, ASÍNTOTAS, EXTREMOS, MONOTONÍA.

**Eje Curricular Integrador:** Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos.

**Docente:** Fernando Aguirre

**No. de Estudiantes:** 47

**Período:** 2

**Eje de Aprendizaje:** Uso de las tecnologías en la solución de problemas.

**Eje Transversal:** **La interculturalidad.** El reconocimiento a la variedad de manifestaciones étnico/culturales en las esferas local, regional, nacional y planetaria, desde una visión de respeto y valoración.

**Estrategias Didácticas:** Resolución de Problemas

**Técnica:** Método de Polya de cuatro pasos, Uso de Geogebra

**Habilidades Lógicas:** Describir, Observar, abstraer, generalizar, conjeturar, demostrar, analizar y graficar.





Además de las operaciones entre funciones	10	<p>decrecimiento de las curvas. Realizar la actividad grupal o individual de la pag. 170.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Consolidación</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializar aspectos relevantes de la guía de aprendizaje elaborada por grupos.</li> <li>• Deducir conclusiones, compromisos y evaluación.</li> </ul> <p>Aplica Geogebra como recurso didáctico para reforzar el conocimiento de la función exponencial</p>	<p><b>TIC Geogebra</b> • texto del estudiante</p>	<p>analiza la función. 3. Comenta la importancia de las funciones estudiadas.</p> <p>4. Responde en su casa el cuestionario de la evaluación</p> <p>5. En la siguiente clase responde unas interrogantes propuestas del cuestionario</p>
---	----	--	---	--

### III. CONTENIDO CIENTÍFICO

#### LA FUNCIÓN EXPONENCIAL

Se define para  $a \in R^+$

La función exponencial en base a:

$$exp_a: R \rightarrow R^+$$

$$x \rightarrow f(x) = a^x$$

Que es lo mismo  $exp_a(x) = a^x$  donde  $a > 0, a \neq 0$

Dentro de este tipo de función existe también la función exponencial neperiana con base natural, que se denota

$$\exp_a: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+$$

$$x \rightarrow f(x) = e^x \text{ donde } e \approx 2.718281828$$

Gráfica:

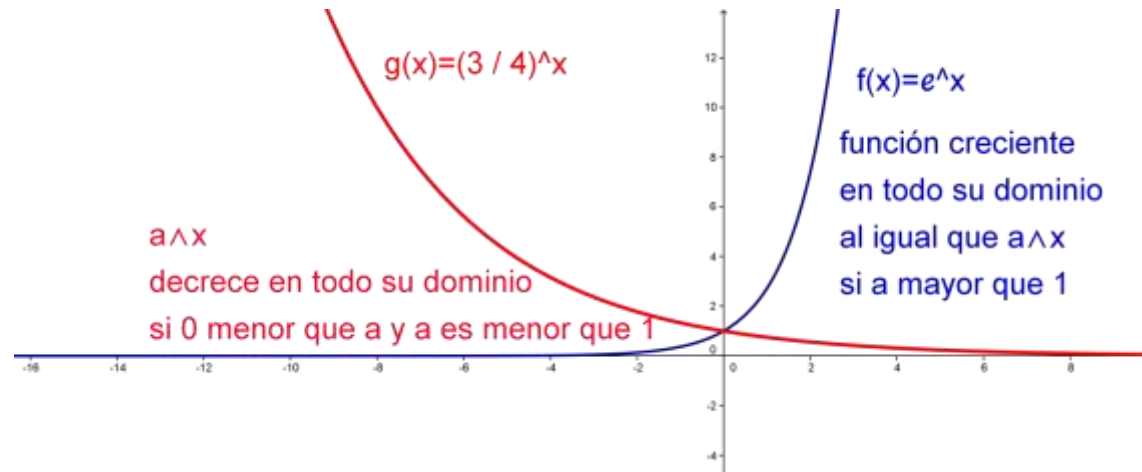


Figura 6.24 Función exponencial y natural con base e. Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico portable Network- PNG

Propiedades:

$$f(x) = a^x, \quad \text{si } 0 < a < 1, \text{ es decreciente en todo su dominio}$$

$$f(x) = a^x, \quad \text{si } a > 1, \text{ es creciente en todo su dominio (Lara/Arroba, 1987)}$$

#### IV. DESARROLLO CLASE Nº 6 ANÁLISIS DE LAS FUNCIÓN EXPONENCIAL

##### TEMA: FUNCIÓN EXPONENCIAL

##### OBJETIVO

Observar la gráfica de función exponencial mediante Geogebra para entender su amplia aplicación en las ciencias con relación con la Matemática.

**DURACIÓN:** 2 periodos de clase 80 minutos

**FECHA:** 29-10-2013, 10-11-2013

**PARTICIPANTES:** 3r año de bachillerato Contabilidad paralelo B

**DIRIGIDO A:** Estudiantes del Colegio Yaruquí

TIEM (min)	ACTIVIDAD	METODOLOGIA	RESPONSABLE	RECURS.
25	Graficar la función exponencial con base e neperiana	Introduce en entrada de Geogebra la función exponencial y obtiene la gráfica, acomoda el zoom necesario	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes del 3ro Contabilidad B	Computador y proyector
25	Establecer el dominio y recorrido de la función	Establece el dominio y recorrido de la función exponencial	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes del	Computador y proyector

	exponencial		3ro Contabilidad B	
20	Escribir la Monotonía de la función	Describe el rango de crecimiento o decrecimiento de la función	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes del 3ro Contabilidad B	Computador y proyector Pizarrón y cuadernos
20	Investigar las aplicaciones de la función exponencial	Presenta aplicaciones en las ciencias, la economía y las ingenierías	estudiantes del 3ro Contabilidad B	Internet o biblioteca

## DESARROLLO DE LA CLASE 6

**1. DINÁMICA.**- se realiza un diálogo de posibles aplicaciones de este tipo de funciones exponenciales en el entorno del estudiante.

## 2. EXPOSICIÓN DE CONTENIDOS

a) Gráfica de la función exponencial con base e neperiana  $exp_a: R \rightarrow R^+ x \rightarrow f(x) = 2e^{-1,4x}$

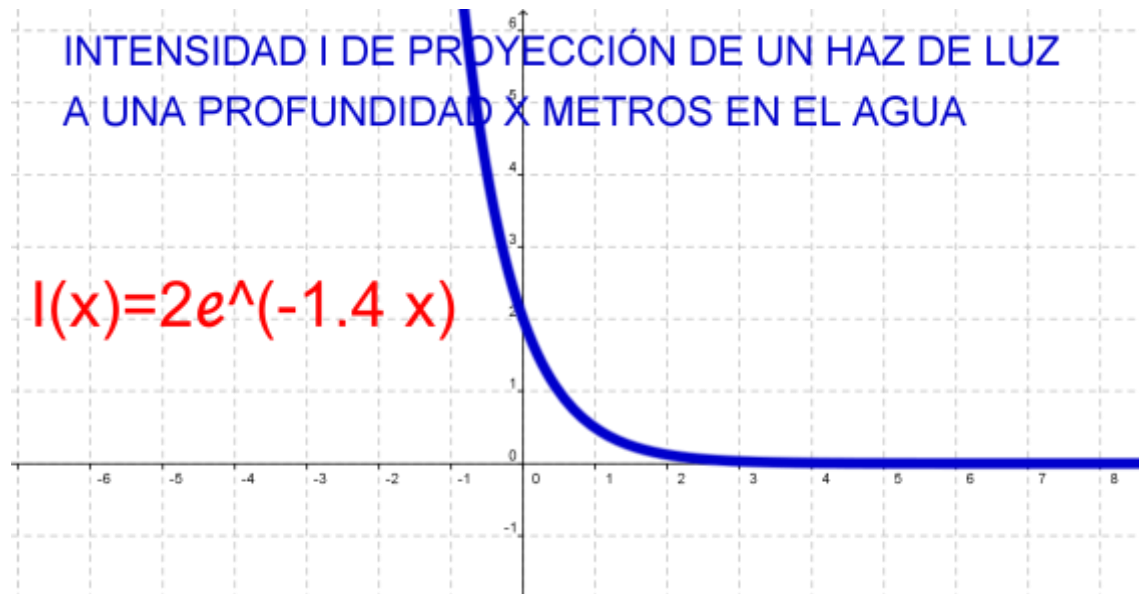


Figura 6.25 Función exponencial de la intensidad I de proyección de un haz de luz a una profundidad x metros en el agua (Castillo/Cueva/Nuñez/Daza/Guamán/Navas/Paz/Toro, 1996). Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

b) Dominio y recorrido de la función exponencial

$$\mathbf{Dom(f)} = x \in ] - \infty, +\infty[$$

$$\mathbf{Rec(f)} = x \in ]\mathbf{0}, +\infty[$$

c) Monotonía de la función

**decreciente:**  $] -\infty, +\infty[$

d) aplicaciones de la función exponencial

La contribución de la energía electrónica para la molécula de oxígeno en dos niveles contiguos de energía electrónica es.

$$q_e = g_e e^{-\frac{\epsilon_e}{kT}}$$

Donde  $q_e$  es la función de partición electrónica,  $\epsilon_e$  es el nivel de energía de reposo y  $g_e$  es la degeneración de energía. Este estado electrónico de reposo es importante debido a las apreciables separaciones entre los niveles energéticos de origen electrónico donde las energías son relativamente altas (Romo, Termodinámica Química, 1975)

### 3. TRABAJO GRUPAL/ INDIVIDUAL/ ACTIVIDADES PARA REFORZAR CONOCIMIENTOS

Si se tiene las funciones

$$\begin{aligned} \text{exp}_a: \mathbf{R} &\rightarrow \mathbf{R}^+ \\ x \rightarrow H(x) &= 2e^{x^2} \quad y \quad x \rightarrow G(x) = xe^{-x} \end{aligned}$$

Realizar las gráficas en el Geogebra de las operaciones entre funciones

$$H(x) + G(x), \quad H(x) - G(x),$$

$$H(x) \times G(x), \quad H(x) \div G(x)$$

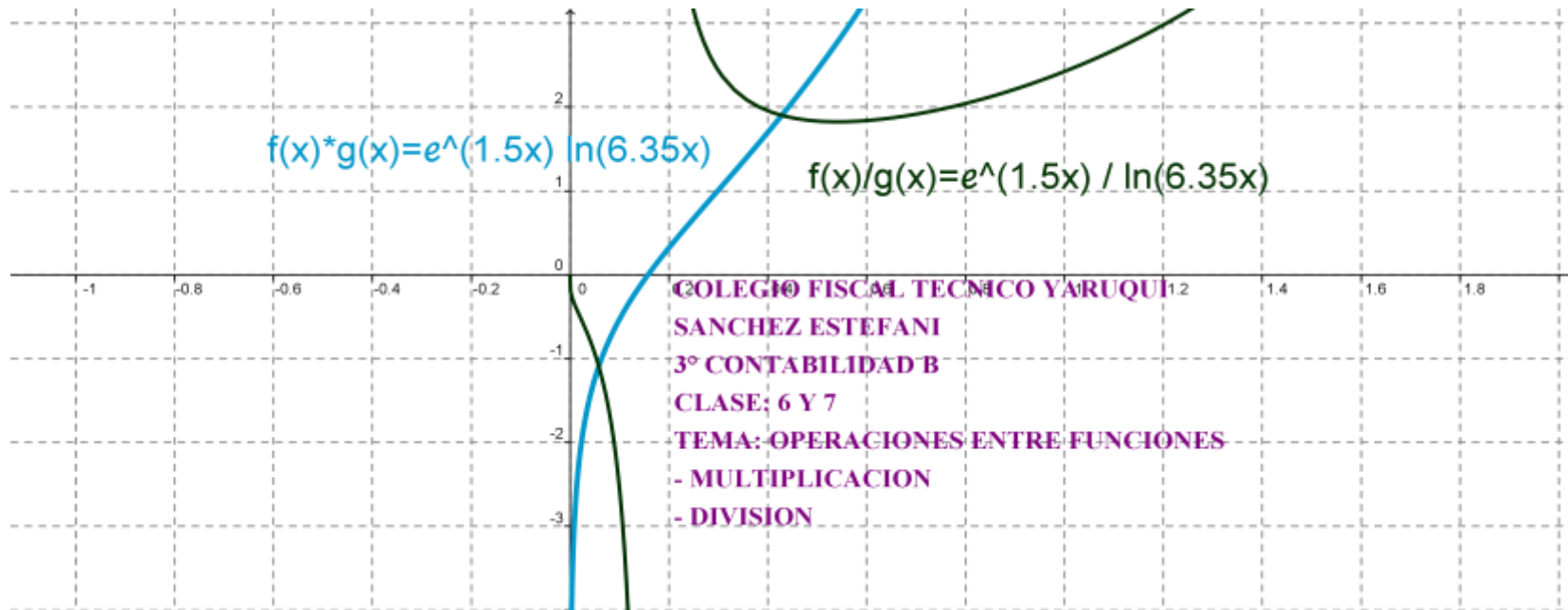


Figura 6.26 Ejemplo de operaciones de funciones realizado por una estudiante Colegio Yaruquí



#### **4. CONCLUSIONES**

El análisis de la función exponencial es muy sencilla debido a que no presenta puntos críticos como máximos y mínimos por lo que presenta sólo una monotonía de crecimiento o decrecimiento dependiendo de la base.

De los ejercicios realizados en clase con los alumnos de tercero de bachillerato se reconoce tres tipos de funciones exponenciales con base vulgar 10 con cualquier otra base y con la base  $e=2,718281828$

Para las funciones estudiadas aquí tienen exponentes negativos por lo que la monotonía es decreciente y para exponentes positivos se obtienen gráficos crecientes. Todas las gráficas con base  $e$  tienen un recorrido mayor que cero  $]0, \infty[$

#### **5. COMPROMISOS**

Realizar las operaciones entre funciones para verificar los cambios de gráfica entre la suma, resta, multiplicación y división. Además el crecimiento rápido de los fenómenos de la vida real que tienen una forma exponencial.

#### **6. EVALUACIÓN**

El análisis de estas funciones es corto y más fácil que las anteriores funciones por no existir muchos puntos críticos aunque entender por parte de los estudiantes el cambio exponencial fue complejo por ejemplo el endeudamiento externo del Ecuador en el año 85 fue en un mes de 3000 millones a 10000 millones es un crecimiento exponencial tan rápido en tan corto tiempo,

o el crecimiento de una bacteria en una población de África que no tiene servicios básicos es exponencial son problemas que para el estudiante tratar de ver la forma exponencial presenta dificultad por lo demás no hay problema.

## PLANIFICACIÓN DE CLASE NRO. 7 CON GEOGEBRA

### COLEGIO YARUQUÍ

#### CLASE DEMOSTRATIVA FUNCIÓN LOGARÍTMICA

#### PLANIFICACIÓN DIDÁCTICA DE CLASE CON TRABAJO SIMULTÁNEO DE MATEMÁTICA

##### I.- DATOS INFORMATIVOS:

**Área:** Matemática      **Bloque:** No. 1      **Nombre del Bloque:** 1. Números y funciones.      **Colegio:** YARUQUÍ

**TEMA:** ANÁLISIS DE LA FUNCIÓN LOGARÍTMICA

**CONTENIDO:** PROPONER UN EJEMPLO, GRÁFICA, RAÍCES, ASÍNTOTAS, EXTREMOS, MONOTONÍA.

**Eje Curricular Integrador:** Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos.

**Docente:** Fernando Aguirre

**No. de Estudiantes:** 47

**Período:** 2

**Eje de Aprendizaje:** Uso de las tecnologías en la solución de problemas.

**Eje Transversal: La interculturalidad.** El reconocimiento a la variedad de manifestaciones étnico/culturales en las esferas local, regional, nacional y planetaria, desde una visión de respeto y valoración.

**Estrategias Didácticas:** Resolución de Problemas

**Técnica:** Método de Polya de cuatro pasos, Uso de Geogebra

**Habilidades Lógicas:** Describir, Observar, abstraer, generalizar, conjeturar, demostrar, analizar y graficar.



Además de las operaciones entre funciones	10	<p>decrecimiento de las curvas. Realizar la actividad grupal o individual de la pag. 179.</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Consolidación</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Socializar aspectos relevantes de la guía de aprendizaje elaborada por grupos.</li> <li>• Deducir conclusiones, compromisos y evaluación.</li> </ul> <p>Aplica Geogebra como recurso didáctico para reforzar el conocimiento de la función logarítmica</p>	<p><b>TIC Geogebra</b> <b>• texto del estudiante</b></p>	<p>Geogebra observa todos los puntos críticos estudiados y analiza la función.</p> <p>3. Comenta la importancia de las funciones estudiadas.</p> <p>4. Responde en su casa el cuestionario de la evaluación</p> <p>5. En la siguiente clase responde unas interrogantes propuestas del cuestionario</p>
---	----	--	--	---

### III. CONTENIDO CIENTÍFICO

#### LA FUNCIÓN LOGARÍTMICA

Es la función inversa de la función exponencial en base a donde  $a \neq 1$

$$f^{-1}: R^+ \rightarrow R$$

$$x \rightarrow f^{-1}(x) = \log_a(x) \quad \text{donde } a \in R^+, a \neq 1$$

Se tiene: si  $a^x = y$  si solo si  $x = \log_a(y)$

$$\exp_a(\log_a(x)) = x, \text{ para } x > 0$$

$$\log_a(\exp_a(x)) = x, \text{ para todo } x \in \mathbb{R}$$

Para la función inversa de una función biyectiva mantiene la monotonía entonces: para

$$a \in ]0, 1[, \quad y = a^x \text{ es decreciente} \rightarrow x = \log_a(y) \text{ es decreciente}$$

Para  $a \in ]1, +\infty[, \quad y = a^x \text{ es creciente} \rightarrow x = \log_a(y) \text{ es creciente}$

También  $\log_a(1) = 0 \leftrightarrow 1 = a^0$  para  $a > 0, a \neq 1$  (Leithold, 1998)

Gráfica:

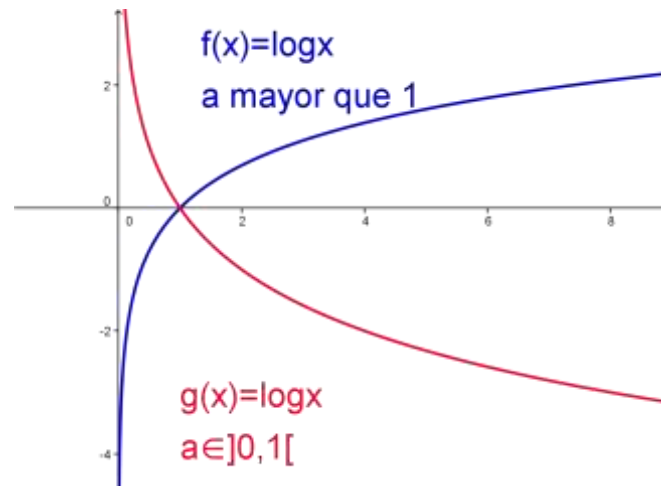


Figura 6.27 Función logarítmica donde  $f(x) = \log_a(x)$   $a > 1$  y  $0 < a < 1$ . Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico portable Network- PNG

#### IV. DESARROLLO CLASE Nº 7 ANÁLISIS DE LAS FUNCIÓN LOGARÍTMICA

##### TEMA: FUNCIÓN LOGARÍTMICA

##### OBJETIVO

Observar la gráfica de función logarítmica mediante Geogebra para entender su aplicación en las ciencias con relación con la Matemática.

**DURACIÓN:** 2 periodos de clase 80 minutos

**FECHA:** 30-10-2013, 10-11-2013

**PARTICIPANTES:** 3r año de bachillerato Contabilidad paralelo B

**DIRIGIDO A:** Estudiantes del Colegio Yaruquí

TIEM (min)	ACTIVIDAD	METODOLOGIA	RESPONSABLE	RECURSOS.
25	Realizar la gráfica de la función logarítmica natural	Introduce en entrada de Geogebra la función logarítmica natural y obtiene la gráfica	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes del 3ro Contabilidad B	Computador y proyector
25	Obtener el dominio y	Obtiene el dominio y	Tlgo. Luis Aguirre y	Computador y

	recorrido de la función logarítmica	recorrido de la función logarítmica natural	estudiantes del 3ro Contabilidad B	proyector
20	Escribir la Monotonía de la función	Determina el intervalo de crecimiento de la función	Tlgo. Luis Aguirre y estudiantes del 3ro Contabilidad B	Computador y proyector
10	Investigar aplicaciones de la función logarítmica	Verifica aplicaciones reales al economía y población	estudiantes del 3ro Contabilidad B	Internet y biblioteca

## DESARROLLO DE LA CLASE 7

**1. DINÁMICA**, - se realiza un diálogo de posibles aplicaciones de este tipo de funciones logarítmicas en el entorno del estudiante.

## 2. EXPOSICIÓN DE CONTENIDOS

a) Gráfica de la función logarítmica natural



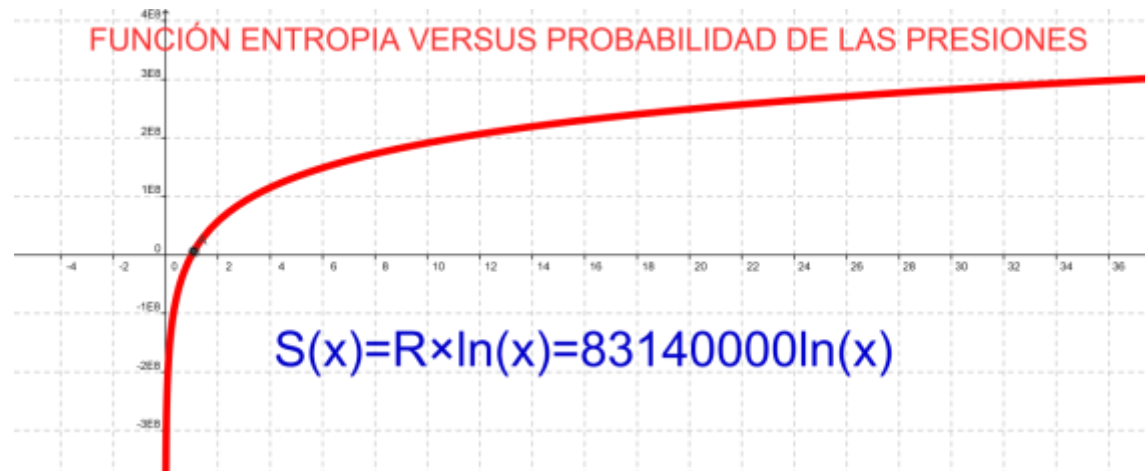


Figura 6.28 Función logarítmica natural de la entropía con volumen y temperatura constante en función de la probabilidad de presión  $S_{V,T} = R \ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$  donde R es la constante de los gases  $8,3148,314 \text{ Jk}^{-1} \text{ mol}^{-1}$  (Romo, Tratado de Físicoquímica, 1990) Figura realizada por Luis Aguirre en GEOGEBRA 4.2 figura exportada como Gráfico Portable Network- PNG (png)

b) Dominio y recorrido de la función logarítmica

$$\text{Dom}(f) = ]0, +\infty[$$

$$\text{Rec}(f) = ]-\infty, +\infty[$$

c) Monotonía de la función

*creciente* : ]0, +∞[

d) Aplicaciones de la función logarítmica

En los sistemas de comunicaciones electrónicos en la presencia del ruido y la ganancia de potencia  $A_p$  de una antena de comunicaciones y se da en decibels.

$$A_p = 10 \log \left( \frac{P_\eta}{P_{ref}} \right)$$

Si una antena no tiene pérdidas, irradia 100% de la potencia de entrada y la ganancia de potencia es igual a la ganancia directiva en relación con alguna antena de referencia (Tomasi, 1996).

### **3. TRABAJO GRUPAL/ INDIVIDUAL/ ACTIVIDADES PARA REFORZAR CONOCIMIENTOS (OPCIONAL)**

Realizar graficas en Geogebra de operaciones con funciones exponenciales y logarítmicas combinadas de suma, resta, multiplicación y división (Ver Anexos CD de los trabajos de los alumnos)

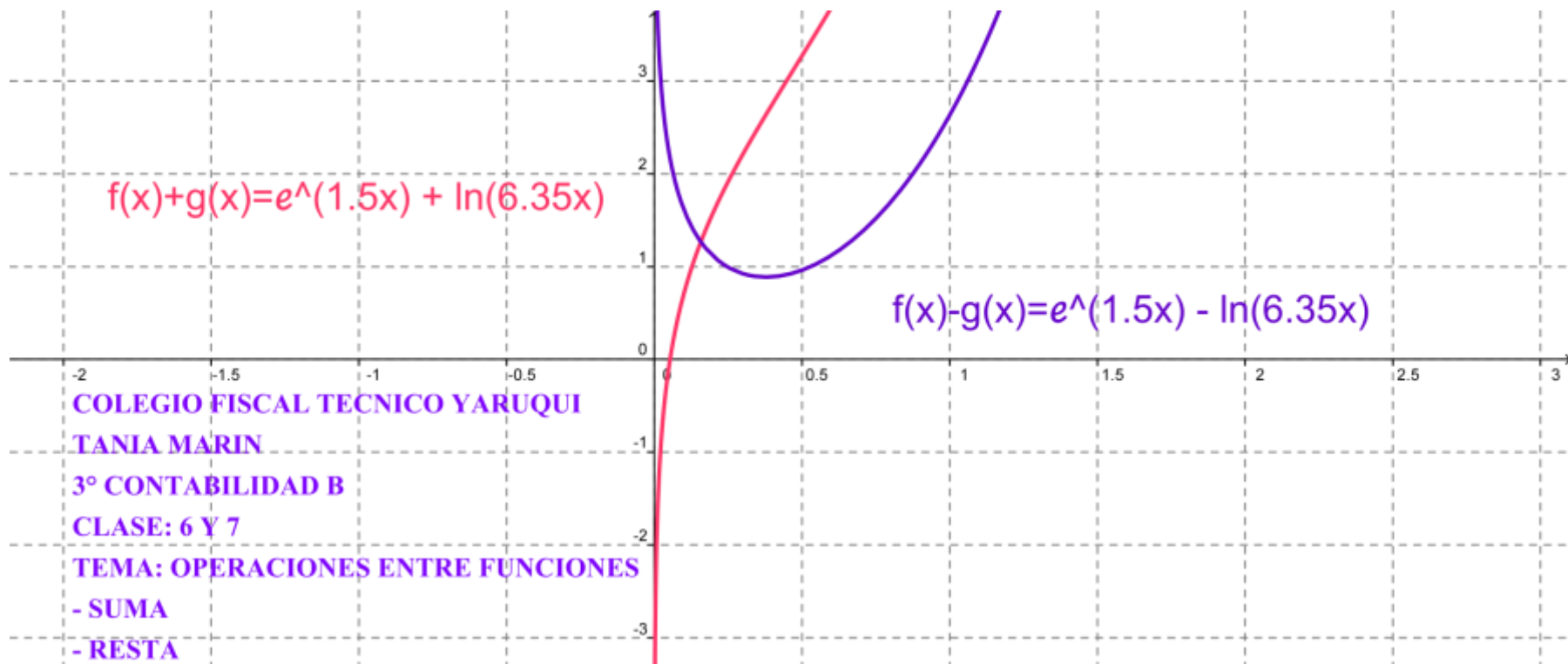


Figura 6.29 Función logarítmica natural y exponencial realizado por Tania Marín aplicando Geogebra en análisis de funciones

#### **4. CONCLUSIONES**

En las gráficas de la función logarítmica está claro que no existe función desde cero al menos infinito lo que se puede verificar con una calculadora al pretender obtener el logaritmo de cero o de algún número negativo el resultado no existe.

El análisis es corto por no existir muchos puntos críticos igual que exponencial.

La función logarítmica es la inversa de la función exponencial y se presenta el concepto de función inyectiva, función sobreyectiva y función biyectiva para obtener inversas.

La mayoría de aplicaciones logarítmicas en las ciencias presentan forma neperiana de logaritmo natural.

#### **5. COMPROMISOS**

Verificar más aplicaciones en los campos de las ciencias, las ingenierías, las economías, las ciencias sociales etc. para reconocer el lenguaje del universo que es la matemática y prepararse a cabalidad para los retos que le vienen luego del bachillerato cuando ingresen a la educación superior y tengan que escoger una carrera o naturalmente se dediquen al trabajo o desde ya al comercio en donde al estudiante le rodearan fenómenos que presenten las formas de las diversas funciones estudiadas aquí, además tener claro que existen otros tipos e funciones que faltarían por estudiar.

## 6. EVALUACIÓN:

En este taller se presentan dos ejemplos reales para la gráfica de la función logarítmica, el primero tiene que ver con la ciencia de la Físicoquímica en donde la presencia de los logaritmos naturales es muy importante en la mayoría de ecuaciones y funciones lo cual ayuda de sobre manera al aprendizaje de los estudiante y el porqué de este estudio en su nivel de bachillerato. El otro problema se centra en el logaritmo vulgar de base diez que esta presenta en las telecomunicaciones sobretodo en el sonido con los decibeles y como una función logarítmica sencilla ayuda a la eficiencia de las señales electromagnéticas en cuanto a las potencias y la reducción de los ruido y pérdidas de señal lo cual les adentra a los estudiantes en la potencialidad de las funciones trascendentales y recordando siempre las funciones algebraicas. Para finalizar cabe notar que lo fundamental aquí es el uso del Geogebra y como facilita al estudiante el estudio de todas las funciones propuestas para los tres años de bachillerato sin embargo no hay que dejar de lado que sólo es una herramienta de refuerzo pues el análisis consensuado y lógico de las funciones siempre tendrá mayor excito utilizando la manera tradicional de la Matemática.

## Bibliografía

- Carrillo. (2010). *Geogebra mucho más que Geometría Dinámica* (Vol. 1). México: Alfaomega.
- Castillo/Cueva/Nuñez. (1996). *Matemáticas básicas* (Vol. 1). Quito: Escuela Politécnica Nacional.
- Castillo/Cueva/Nuñez/Daza/Guamán/Navas/Paz/Toro. (1996). *Matemáticas básicas*. Quito: EPN.
- Francisco, B. (2013). *Descargar programas Matemáticos*. Recuperado el 20 de Mayo de 2013, de <http://gratis.portalprogramas.com/Function-Grapher.html>
- Hayt-Kemmerly. (1997). *Análisis de circuitos en ingeniería*. Bogota: McGraw-Hill.
- Lara/Arroba. (1987). *Análisis Matemático* (Vol. 1). Quito: Universitaria.
- Leithold, L. (1998). *El Cálculo*. México: Oxford U.
- Markushohenwarter. (2009). *Documento de ayuda de Geogebra* (Vol. 3.2). Berlin: Manual oficial.
- MEC. (2011). *Actualización y Fortalecimiento Curricular de la Educación General Básica* (Vol. 1). Quito: Ministerio de Educación.
- MEC. (2012). *Introducción al bachillerato General BGU Anexo para Matemática*. Quito: MEC.
- Romo, L. (1975). *Termodinámica Química*. Quito: Editorial Universitaria UCE.
- Romo, L. (1990). *Tratado de Fisicoquímica*. Quito: Universitaria UC.
- Sáenz/Lara. (2010). *Matemáticas Básicas*. Quito: UCE.
- Slideshare. (1 de 1 de 2013). *Proyecto Descartes*. (Slideshare) Recuperado el 26 de mayo de 2013, de <http://www.slideshare.net/edyviny70/tics-proyecto-descartes-13127625>
- Tomasi, W. (1996). *Sistemas de comunicaciones electrónicas*. México: Pearson Educación.
- [www.analisis-de-datos.com/](http://www.analisis-de-datos.com/). (1 de enero de 2011). *Muestreo por cuotas*. Recuperado el 23 de 7 de 2013, de <http://www.analisis-de-datos.com/Blog/muestreo-por-cuotas.html>

[www.an-tics.blogspot.com/](http://www.an-tics.blogspot.com/). (28 de 11 de 2009). *Tecnologías de la información y la comunicación*. (Ana Silva) Recuperado el 20 de 4 de 2013, de <http://an-tics.blogspot.com/2009/11/tecnologias-de-la-informacion-y-la.html>

[www.aprendeenlinea.udea.edu](http://www.aprendeenlinea.udea.edu). (1 de enero de 2013). *Focus group*. Recuperado el 10 de julio de 2013, de <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/1611/1264>

[www.asodea.files.wordpress.com](http://www.asodea.files.wordpress.com). (1 de septiembre de 2009). *Metodología Cualitativa*. Recuperado el 1 de 7 de 2013, de <http://asodea.files.wordpress.com/2009/09/taylor-s-j-bogdan-r-metodologia-cualitativa.pdf>

[www.cecihofstadter.blogspot.com](http://www.cecihofstadter.blogspot.com). (28 de abril de 2013). *Aplicación función racional petróleo*. Recuperado el 19 de octubre de 2013, de <http://cecihofstadter.blogspot.com/2013/05/problema.html>

[www.centrodeartigos.com](http://www.centrodeartigos.com). (2013). *Función de cuarto grado historia aplicaciones*. Recuperado el 19 de octubre de 2013, de [http://centrodeartigos.com/articulos-utiles/article\\_124181.html](http://centrodeartigos.com/articulos-utiles/article_124181.html)

[www.educ.ar](http://www.educ.ar). (1 de 10 de 2009). *Aplicación de la función cuadrática*. Recuperado el 26 de septiembre de 2013, de <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=14923>

[www.educacion.gob.ec](http://www.educacion.gob.ec). (1 de 9 de 2012). *Lineamiento de Matemática 2do Bachillerato*. Recuperado el 30 de 5 de 2013, de [http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Lineamientos\\_Matematica\\_2do.pdf](http://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/Lineamientos_Matematica_2do.pdf)

[www.educacion.gob.ec](http://www.educacion.gob.ec). (30 de 6 de 2012). *Bachillerato General Unificado*. Recuperado el 15 de Abril de 2013, de <http://educacion.gob.ec/bachillerato-general-unificado/>

[www.educacion.gob.ec/](http://www.educacion.gob.ec/). (2013). *Aplicación del BGU*. Recuperado el 25 de MAYO de 2013, de <http://educacion.gob.ec/aplicacion-del-bgu/>

[www.ehowenespanol.com](http://www.ehowenespanol.com). (30 de 01 de 2013). *Aplicaciones de funciones lineales*. (Mayra Cabrera) Recuperado el 25 de Septiembre de 2013, de [http://www.ehowenespanol.com/funciones-ecuaciones-lineales-vida-real-info\\_181622/](http://www.ehowenespanol.com/funciones-ecuaciones-lineales-vida-real-info_181622/)

[www.es.wikipedia.org/](http://www.es.wikipedia.org/). (3 de julio de 2010). *GeoGebra*. Recuperado el 28 de junio de 2013, de <http://es.wikipedia.org/wiki/GeoGebra>

www.estadistica.mat.uson.mx/. (2013). *Muestreo por cuotas*. Recuperado el 24 de 7 de 2013, de <http://www.estadistica.mat.uson.mx/Material/elmuestreo.pdf>

www.geogebra.org. (18 de septiembre de 2009). *Geogebra*. (Centro Babbage) Recuperado el 24 de mayo de 2013, de <http://www.geogebra.org/help/docues.pdf>

www.geogebra-fisica.blogspot.com. (3 de julio de 2010). *La herramienta Geogebra*. Recuperado el 28 de junio de 2013, de [http://geogebra-fisica.blogspot.com/2010/07/historia-del-geogebra\\_03.html](http://geogebra-fisica.blogspot.com/2010/07/historia-del-geogebra_03.html)

www.gratis.portalprogramas.com. (2013). *Gráficas Matemáticas*. Recuperado el 20 de Mayo de 2013, de <http://gratis.portalprogramas.com/Graph.html>

www.gratis.portalprogramas.com/. (25 de enero de 2013). *Descargar programas Matemáticos*. (Francisco Braña) Recuperado el 20 de Mayo de 2013, de <http://gratis.portalprogramas.com/Function-Grapher.html>

www.investigacionparalacreacion.espacioblog.com. (30 de marzo de 2007). *Técnica de grupos focales*. (La Coctelera) Recuperado el 5 de julio de 2013, de <http://investigacionparalacreacion.espacioblog.com/post/2007/03/30/la-tecnica-grupos-focales-aen-consiste-como-se-aplica->

www.monografias.com. (1 de enero de 2013). *Método etnográfico de investigación*. (Monografias.com.S.A) Recuperado el 2 de julio de 2013, de <http://www.monografias.com>

www.pizarradigitalecuador.com/. (10 de Marza de 2013). *La pizarra digital*. (Joomla) Recuperado el 15 de mayo de 2013, de <http://pizarradigitalecuador.com/pizarra/>

www.psicologiaporlavidablogspot.com. (25 de noviembre de 2011). *Destrezas con criterio de desempeño*. (la chacana) Recuperado el 30 de mayo de 2013, de <http://psicologiaporlavidablogspot.com/2011/11/destrezas-con-criterios-de-desempeno.html>

www.slideshare.net. (10 de enero de 2013). *Proyecto Descartes*. (slideshare) Recuperado el 26 de mayo de 2013, de <http://www.slideshare.net/edyviny70/tics-proyecto-descartes-13127625>

www.slideshare.net/. (1 de 1 de 2013). *Proyecto Descartes*. (Slideshare) Recuperado el 26 de mayo de 2013, de <http://www.slideshare.net/edyviny70/tics-proyecto-descartes-13127625>



www.ugr.es. (11 de enero de 2008). *Método de investigación etnográfico desarrollo*. (Gaceta de Antropología) Recuperado el 4 de julio de 2013, de [http://www.ugr.es/~pwlac/G24\\_10Carmen\\_Alvarez\\_Alvarez.html](http://www.ugr.es/~pwlac/G24_10Carmen_Alvarez_Alvarez.html)

www.webared.com. (15 de 2 de 2013). *Descargar Programás Matemáticos*. (J. Lineesh, Productor) Recuperado el 20 de Mayo de 2013, de <http://www.webared.com/graph-4-4-2-graficas-matematicas.html>

## ANEXOS

### A.1 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

**1. GRUPO FOCAL NR0..... NOMBRE DEL GRUPO.....**

**TEMA:** .....

**MODERADOR:** .....

**LUGAR:** .....

**PARTICIPANTES:** Análisis de la información de los participantes

Nr.	Fecha	Nombres y apellidos	Observaciones.
1		Actor 1	Edad y rasgos de los participantes
2		Actor 2	Edad y rasgos de los participantes
3		Actor 3	Edad y rasgos de los participantes
4		Actor enésimo	
5		De 3 a 10 participantes	

**DESARROLLO DEL FOCUS GROUP:** Preguntas y diálogos de los participantes obtenidos del video en resumen.

### PREGUNTAS

De un grupo de 20 preguntas se realizó un resumen de 6 preguntas para cada grupo focal.

Grupo de 20 preguntas iniciales

- 1) ¿Qué conoce de las TIC?
- 2) ¿Considera usted que las TIC son importantes para su aprendizaje?
- 3) ¿Considera usted que las TIC ayuda al estudiante a desenvolverse de mejor manera en las ciencias exactas?
- 4) ¿Qué TIC ha utilizado usted como estudiante?

- 5) ¿Qué conoce de Geogebra?
- 6) ¿Qué es Geogebra?
- 7) ¿Ha utilizado Geogebra en sus estudios de Física-Matemática?
- 8) ¿Qué elementos que usted no dispone para utilizar Geogebra en sus estudios?
- 9) ¿Con Geogebra mejora el aprendizaje del estudiante en Física-Matemática?
- 10) ¿Qué temas son los que ha recibido en Matemática y física que relacionaría con Geogebra para su aplicación?
- 11) ¿Sería bueno emplear Geogebra en el análisis de funciones matemáticas algebraicas y trascendentes?
- 12) ¿qué es lo que observa que es más beneficioso en el uso de Geogebra?
- 13) ¿Qué sería lo malo de emplear Geogebra?
- 14) ¿En un examen escrito que dificultad se le presentó al no contar con el Recurso Geogebra?
- 15) ¿El Colegio cuenta con recursos que le permitan utilizar Geogebra?
- 16) ¿El colegio Cuenta con laboratorio de computación?
- 17) ¿conoce lo que es una pizarra digital?
- 18) ¿Sus maestros utilizan TIC en sus clases para la enseñanza-aprendizaje?
- 19) ¿Qué TIC utilizan sus docentes para la enseñanza de ciencias exactas?
- 20) ¿Sus profesores de Física y matemática han usado Geogebra en sus clases para la enseñanza-aprendizaje?

**DIÁLOGOS DE LOS PARTICIPANTES OBTENIDOS DEL VIDEO EN RESUMEN**

MODERADOR: Bienvenida y pautas de focus group.....

ACTOR 1: .....

ACTOR 2:.....

ACTOR 3:.....

MODERADOR: PREGUNTAS ETC.....  
ACTORES ETC.....

**CLAUSURA DEL FOCUS GROUP:**

-----  
-----  
-----

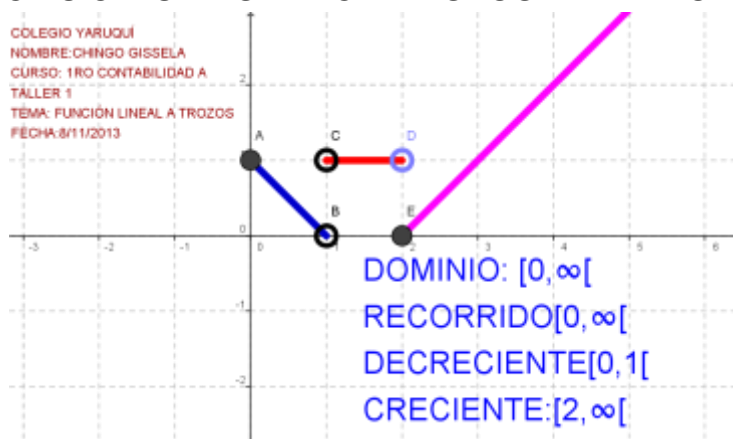
**PRESENTACIÓN DE LAS CONCLUSIONES**

-----  
-----  
-----

**ACUERDOS**

-----  
-----

## A.2 EVIDENCIAS CLASE 1 GRÁFICA EN GEOGEBRA Y FOTOGRAFÍA

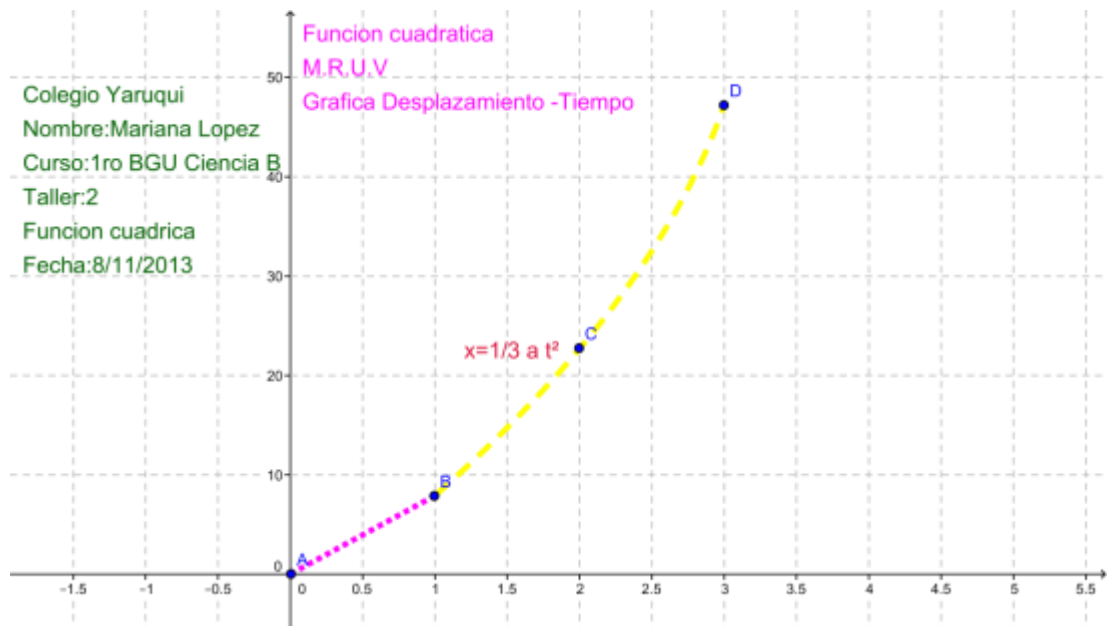


Tarea recibida por correo electrónico de alumnos de 1ro contabilidad A



Alumna de 1ro contabilidad A utilizando Geogebra en una computadora y mostrando a sus compañeros mediante un proyector la función lineal a trozos

### A.3 EVIDENCIAS CLASE 2 GRÁFICA EN GEOGEBRA Y FOTOGRAFÍA

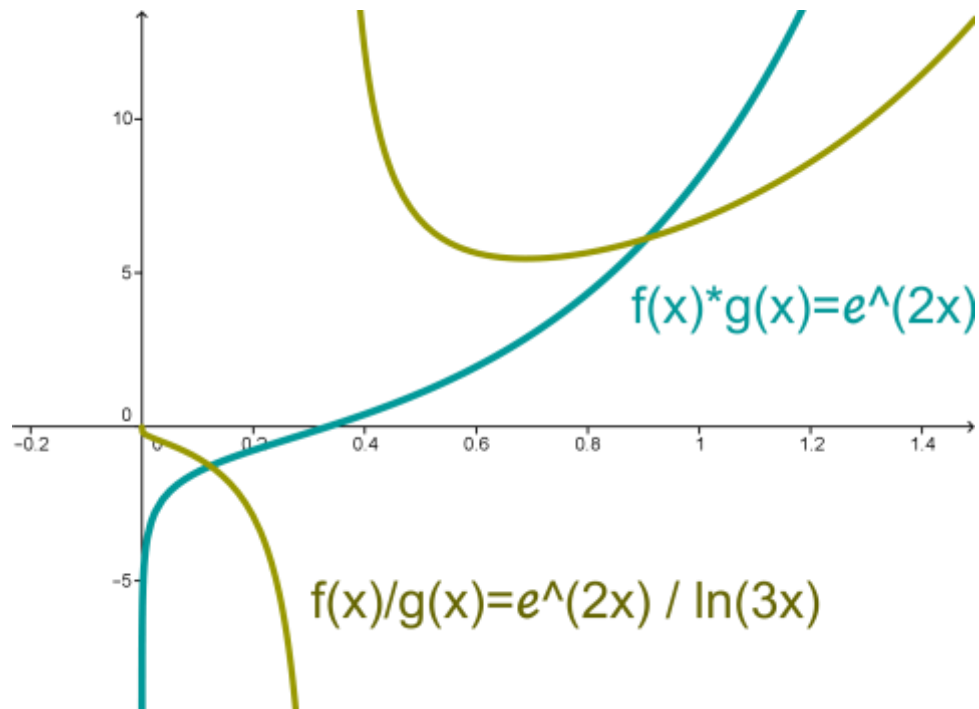


Tarea de Mariana López de la Función cuadrática aplicada al MRUV en Geogebra



Alumna del 1ro BGU Ciencias realizando maniobras de insertar texto de Geogebra en la clase de función cuadrática.

#### A.4 EVIDENCIAS TALLER4 GRÁFICA EN GEOGEBRA Y FOTOGRAFÍA

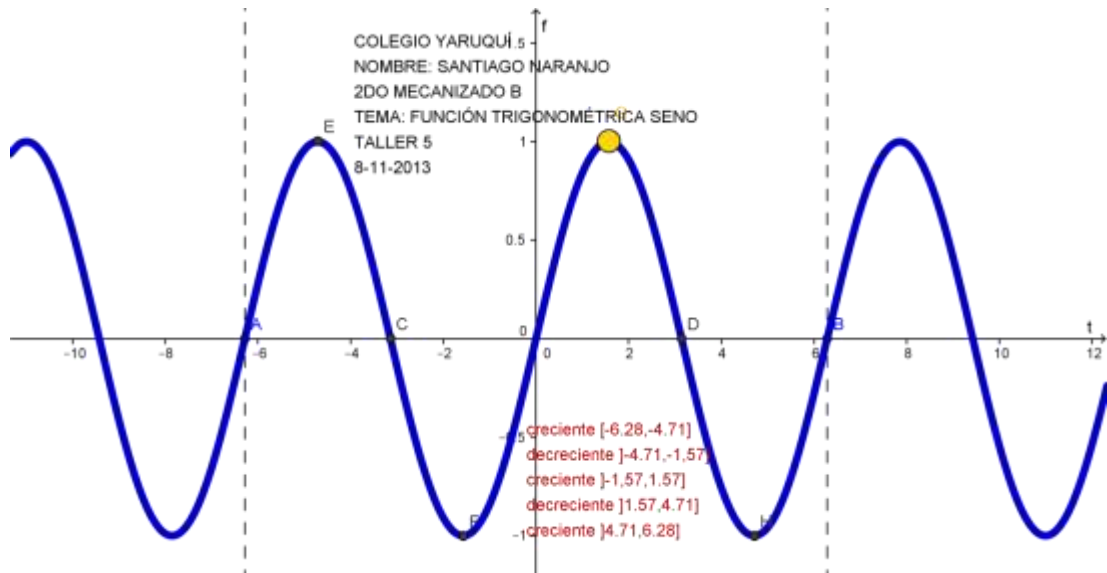


Tarea de operaciones por y divide con funciones exponenciales y logarítmica enviada por internet por un alumno de 3ro Contabilidad B



Diseño en Geogebra de las operaciones entre funciones para sus compañeros por parte de Jhon Cárdenas del 3ro Bachillerato Contabilidad B para el análisis.

## A.5 EVIDENCIAS CLASE 5 GRÁFICA EN GEOGEBRA Y FOTOGRAFÍA



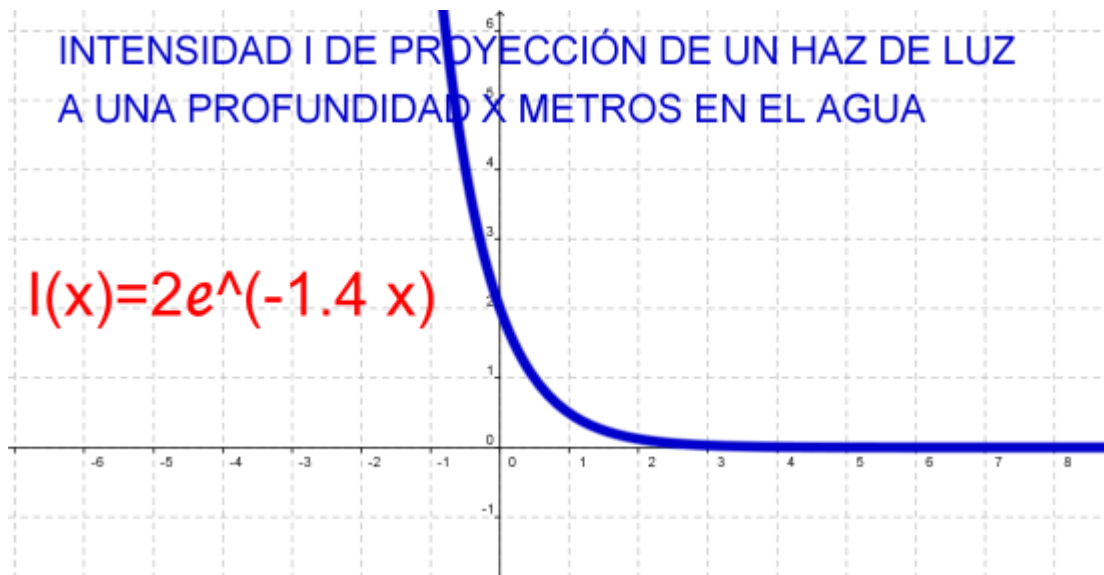
Análisis de la función trigonométrica seno por parte de Santiago Naranjo en el 2do Bachillerato Mecanizado B y explicando a sus compañeros



**A.6 EVIDENCIAS CLASE 6 GRÁFICA EN GEOGEBRA Y FOTOGRAFÍA**

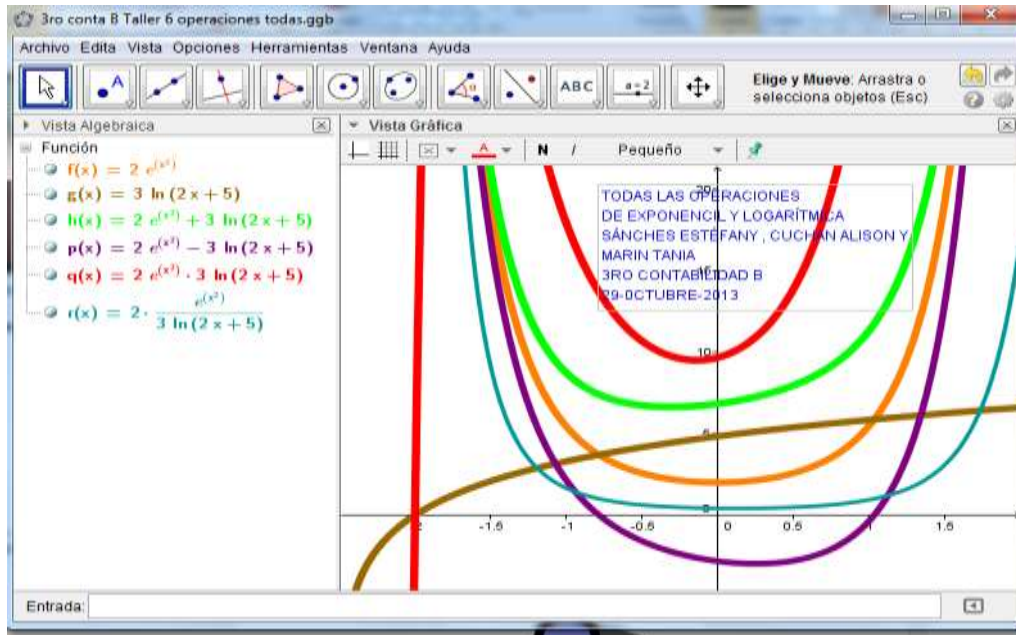
**INTENSIDAD I DE PROYECCIÓN DE UN HAZ DE LUZ  
A UNA PROFUNDIDAD X METROS EN EL AGUA**

$$I(x) = 2e^{-1.4x}$$



**Silvana Arias del 3ro Contabilidad B analizando la monotonía de la función exponencial y exponiendo una aplicación real en la gráfica superior.**

## A.7 EVIDENCIAS CLASE 7 GRÁFICA EN GEOGEBRA Y FOTOS



Estefany Sánchez, Marín Tania y Cuichan Alison exponiendo la operaciones suma, resta, multiplicación y división de funciones 3ro

## A.8 FOTOGRAFÍAS VARIAS CLASES CON ESTUDIANTES



Presentación de tareas impresas por los alumnos de 2do Bachillerato B







**Análisis de Homotecias por Ariel Velazco 2do Mecanizado A**



**Respondiendo inquietudes por Luis Aguirre de estudiantes de 3ro Mecanizado B acerca de Geogebra lo colorido y la facilidad de estudiar funciones matemáticas**



**Luis Aguirre corrigiendo Tareas muy Coloridas del alumno Ramos Kevin del 3ro Mecanizado A.**

## A.9 FOTOGRAFÍAS DE ALGUNOS FOCUS GROUP



Focus group realizado en junio y julio del 2013 para esta tesis en forma de U lo cual sirvió para el capítulo de Metodología de la investigación y análisis de resultados, los demás focus group se encuentran en el DVD de anexos.

En el DVD se encuentra.

La tesis en digital con la propuesta, también aproximadamente 600 tareas en GEOGEBRA de la mayoría de estudiantes de Bachillerato en el análisis de funciones, Fotografías de este trabajo y la totalidad de los focus group en video.