



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**"LA UTILIZACIÓN DEL LABORATORIO VIRTUAL DE
MATEMÁTICA Y SU INCIDENCIA EN EL RENDIMIENTO
ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DEL DECIMO AÑO "A", EN
LOS TEMAS DE FUNCIONES Y GRÁFICA DE FUNCIONES, DE
LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL "OSWALDO
GUAYASAMÍN". CANTÓN COLTA"**

Proyecto de Investigación, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación
Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado:

MAGISTER EN MATEMÁTICA BÁSICA

AUTOR: LIC. JORGE SEGUNDO BIÑÁN CHACASAGUAY

TUTOR: ING. MG. JORGE SAÚL SÁNCHEZ MOSQUERA.

Riobamba-Ecuador

2015

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTÍNUA

MAESTRÍA EN MATEMÁTICA BÁSICA

CERTIFICACIÓN:

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Proyecto de Investigación, titulado "la utilización del laboratorio virtual de matemática y su incidencia en el rendimiento académico de los alumnos del décimo año "A", en los temas de funciones y gráfica de funciones, de la Unidad Educativa Intercultural "Oswaldo Guayasamín". Cantón Colta", de responsabilidad del Sr. Lic. Jorge Segundo Biñán Chacasaguay ha sido prolijamente revisado y se autoriza su presentación.

Tribunal:

Mg. Juan Vargas
PRESIDENTE

FIRMA

Mg. Jorge Sánchez
DIRECTOR

FIRMA

Mg. Susana Carpio
MIEMBRO

FIRMA

Mg. Hugo Paz
MIEMBRO

FIRMA

DOCUMENTALISTA SISBIB ESPOCH

FIRMA

Riobamba, Noviembre - 2015

DERECHOS INTELECTUALES

Yo, **Jorge Segundo Biñán Chacasaguay**, declaro que soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en el presente Proyecto de Investigación, y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

No. 060293899-5

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado con mucho cariño a mi esposa Gladys Aracely y a mis hijos Santiago y Sarahí, a mi madre Rosita quienes con mucha paciencia supieron darme fuerzas para conseguir este logro y nunca dejaron de darme su apoyo en el transcurso de la obtención de este título, pero sobre todo, va dedicado para ti Amigo Espíritu Santo .

Jorge.

AGRADECIMIENTO

A mi Señor y Salvador Jesucristo, por haberme dado la fuerza necesaria para superar con éxito un reto más en la vida, a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a mis profesores por darme la oportunidad de actualizar mis conocimientos, a mis familiares, amigos y compañeros que de alguna u otra forma estuvieron siempre apoyándome con sus consejos y ánimos para culminar mis estudios.

Un agradecimiento muy especial a mi director de Tesis el Ing. Mg. Jorge Saúl Sánchez Mosquera, a los miembros del tribunal de grado, Hugo Paz y Susana Carpio, quienes con su guía me apoyaron para poder culminar este trabajo.

Jorge.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPITULO I	
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. PROBLEMATIZACIÓN.....	2
2.1 Formulación del problema.....	2
2.2 Sistematización del problema.....	2
2.3 Justificación.....	3
2.4 Objetivos.....	4
2.4.1 <i>General</i>	4
2.4.2 <i>Específicos</i>	4
2.5 Hipótesis.....	5
CAPITULO II	
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1 Antecedentes.....	7
2.1.1 <i>Ubicación del sector a investigarse</i>	7
2.1.2 <i>Antecedentes de la Unidad Educativa Oswaldo Guayasamín</i>	7
2.1.3 <i>El estado del arte hasta la ejecución de la presente investigación</i>	9
2.2 Antecedentes de las variables.....	11
2.2.1 <i>Laboratorios virtuales</i>	11
2.2.2 <i>El rendimiento académico de funciones y gráficas de funciones</i>	11
2.3 Fundamentación.....	12
2.3.1 <i>Fundamentación epistemológica</i>	12
2.3.2 <i>Teorías epistemológicas relacionadas con la educación que fundamentan ésta investigación</i>	12

2.3.2.1	<i>Cognoscitivismo</i>	12
2.3.2.2	<i>Constructivismo</i>	13
2.3.2.2.1	<i>Teoría del aprendizaje de Vygotsky</i>	13
2.3.2.2.2	<i>Teoría de la actividad De Leontiev</i>	13
2.3.2.2.3	<i>Teoría del aprendizaje de Piaget</i>	14
2.4	Paradigmas de investigación	15
2.5	Pedagogías en las que se enfoca la presente investigación	15
2.5.1	<i>Fundamentación legal</i>	15
2.6	Fundamentación	17
2.6.1	<i>Fundamentación teórica</i>	17
2.6.1.1	<i>Teorización de las variables de la investigación</i>	17
2.6.1.1.1	<i>El rendimiento académico de gráficas de funciones</i>	17
2.6.1.1.2	<i>Los laboratorios virtuales</i>	18
2.7	La teorización de las hipótesis del marco teórico de la investigación	32

CAPÍTULO III

3.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	40
3.1	Temporalidad	40
3.1.1	<i>Métodos</i>	40
3.1.2	<i>Técnicas</i>	40
3.2	Instrumentos	40
3.2.1	<i>Población</i>	41
3.2.1.1	<i>Muestra</i>	41
3.3	Tipo de investigación	42

CAPÍTULO IV

4.	ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	43
4.1	Análisis e interpretación de resultados	43
4.2	Análisis cuantitativo del grupo de experimentación con Chi Cuadrado	47

4.2.1	<i>Comprobación de la hipótesis</i>	47
4.2.2	<i>Nivel de significación</i>	48
4.2.3	<i>Grados de libertad</i>	48
4.2.4	<i>Cálculo del chi – cuadrado</i>	49
4.2.5	<i>Comprobación de la hipótesis</i>	51
4.2.5.1	<i>Regla de decisión</i>	51
4.3	Análisis de las variables del grupo de experimentación con el coeficiente correlacional de PEARSON	52
4.3.1	<i>Coefficiente de correlación lineal de Pearson</i>	52
4.3.1.1	<i>Modelo de Dispersión Rendimiento vs Aplicación del método</i>	53
4.3.2	<i>Comprobación de la hipótesis</i>	53

CAPÍTULO V

5.	PROPUESTA DEL USO DE LA GUÍA DIDÁCTICA DEL LABORATORIO VIRTUAL GEOGEBRA	55
5.1	Datos informativos	55
5.2	Antecedentes de la Propuesta	56
5.3	Justificación	56
5.4	Objetivos	58
5.4.1	<i>General</i>	58
5.4.2	<i>Específicos</i>	58
5.5	Análisis de Factibilidad	58
5.5.1	<i>Tecnológica</i>	58
5.5.2	<i>Económica financiera</i>	59
5.5.3	<i>Fundamentación</i>	59
5.5.3.1	<i>Científica</i>	59
5.5.4	<i>Metodología</i>	62
5.5.5	<i>Modelo Operativo</i>	63
5.5.6	<i>Funciones</i>	65
5.5.6.1	<i>Función Afín y Lineal</i>	68

5.5.6.2	<i>Función Exponencial</i>	69
5.5.7	<i>Guía didáctica del uso del Laboratorio Virtual “GeoGebra” en los temas de funciones y gráfica de funciones</i>	71
5.5.7.1	<i>Temario de la guía:</i>	71
1.	<i>Funciones</i>	74
2.	<i>Función Afín y Función lineal</i>	81
2.1	<i>Función Afín: Tabla de valores y gráfica</i>	81
2.1.1	<i>Ficha evaluativa</i>	87
2.2	<i>Función Lineal: Tabla de valores y gráfica</i>	88
2.2.1	<i>Ficha evaluativa</i>	89
3.	<i>Función exponencial</i>	93
3.1	<i>Tendencia creciente: Tabla de valores y gráfica</i>	93
3.2	<i>Tendencia decreciente: Tabla de valores y gráfica</i>	94
3.3	<i>Ficha Evaluativa</i>	95
4.	<i>Graficas interactivas</i>	97
4.1	<i>Función Lineal:</i>	98
4.2	<i>Función Cuadrática:</i>	100
4.3	<i>Función Exponencial:</i>	103
4.4	<i>Ficha Evaluativa</i>	105
5.6	<i>Administración de la propuesta</i>	107
5.6.1	<i>Previsión de la Evaluación</i>	107
	CONCLUSIONES	109
	RECOMENDACIONES	110
	GLOSARIO	
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1:	Operacionalización de las Variables	5
Tabla 2-1:	Operacionalización de la hipótesis	6
Tabla 3-1:	Operacionalización de las Variables de la Hipótesis	6
Tabla 4-2:	Estadística de Universidades de Ecuador y acceso a los recursos virtuales	20
Tabla 5-4:	Manejo del Software GeoGebra	43
Tabla 6-4:	Aplicación de software en Funciones y graficas	44
Tabla 7-4:	Rendimiento en Funciones y gráfica de funciones	45
Tabla 8-4:	Sistema complementario	46
Tabla 9-4:	Análisis cuantitativo del grupo de experimentación	47
Tabla 10-4:	Frecuencias observadas	47
Tabla 11-4:	Frecuencias esperadas	48
Tabla 12-4:	Distribución del Chi-cuadrado	50
Tabla 13-4:	Resumen de variables	52
Tabla 14-4:	Coefficiente de correlación lineal de Pearson.	52
Tabla 15-5:	Plan Operativo de la propuesta.....	63
Tabla 16-5:	Administración de la propuesta	107
Tabla 17-5:	Matriz de evaluación	108

ÍNDICE DE GRAFICOS

Grafico 1-2:	Ambiente de GeoGebra.....	25
Grafico 2-2:	Barra de entrada	29
Grafico 3-2:	Función Lineal	29
Grafico 4-2:	Nombre y Valor de la Función	30
Grafico 5-2:	Color de la Función	30
Grafico 6-2:	Función Lineal Finalizada.....	31
Grafico 7-2:	Rotulación	31
Grafico 8-2:	Función Lineal, Cuadrática	32
Grafico 9-2:	Exportación a Word.....	32
Grafico 10-2:	Campos Virtuales	38
Grafico 11-4:	Manejo del Software GeoGebra	43
Grafico 12-4:	Aplicación de software en Funciones y graficas	44
Grafico 13-4:	Rendimiento en Funciones y gráfica de funciones	45
Grafico 14-4:	Sistema Complementario	46
Grafico 15-4:	Grados de Liberta	49
Grafico 16-4:	Comprobación de la hipótesis	51
Grafico 17-4:	Modelo de Dispersión Rendimiento vs Aplicación del método	53
Grafico 18-5:	Descargar GeoGebra.....	74
Grafico 19-5:	Instalador	74
Grafico 20-5:	Instalación del Software.....	75
Grafico 21-5:	Acceso directo de GeoGebra.....	75
Grafico 22-5:	Ambiente de GeoGebra	76
Grafico 23-5:	Ingreso de la Relación	76
Grafico 24-5:	Gráfico de la relación.....	76
Grafico 25-5:	Grosor de la Recta	77
Grafico 26-5:	Color de la recta	77
Grafico 27-5:	Grafica Terminada de la Relación	78
Grafico 28-5:	Grafica de Puntos	78
Grafico 29-5:	Rectas Paralelas.....	79
Grafico 30-5:	Paralelas al Eje Y	79
Grafico 31-5:	Entrada de la 2da Relación.....	80
Grafico 32-5:	Gráfica de la 2da. Relación	80
Grafico 33-5:	Prueba para ver si es o no Función	80

Grafico 34-5:	Entrada de la Función Afín	81
Grafico 35-5:	Nombre y Valor de la Función	82
Grafico 36-5:	Grafica de la Función Afín.....	82
Grafico 37-5:	Hoja de Cálculo	83
Grafico 38-5:	Elaborar Tabla de valores	83
Grafico 39-5:	Calcular el valor de $f(x)$	84
Grafico 40-5:	Valores calculados en la tabla	84
Grafico 41-5:	Tabla completa en la hoja de cálculo.....	84
Grafico 42-5:	Ubicación de la tabla de valores junto a la grafica	85
Grafico 43-5:	Exportando tabla de valores	85
Grafico 44-5:	Rotulando la gráfica y la tabla de valores	86
Grafico 45-5:	Gráfica y tabla de valores finalizadas	86
Grafico 46-5:	Grafica de la función lineal	88
Grafico 47-5:	Tabla de valores de la función lineal	89
Grafico 48-5:	Tabla y gráfica finalizada de la Función Lineal	89
Grafico 49-5:	Gráfica de la función Exponencial creciente.....	93
Grafico 50-5:	Tabla y gráfica finalizada.....	94
Grafico 51-7:	Función exponencial decreciente	95
Grafico 52-5:	Deslizador	97
Grafico 53-5:	Dos deslizadores	97
Grafico 54-5:	Ingreso de la función lineal	98
Grafico 55-5:	Función lineal.....	98
Grafico 56-5:	Deslizando m	99
Grafico 57-5:	Deslizador b	99
Grafico 58-5:	Tres deslizadores	100
Grafico 59-5:	Ingreso de la función cuadrática.....	100
Grafico 60-5:	Función cuadrática.....	101
Grafico 61-5:	Deslizador a	101
Grafico 62-5:	Deslizador b	102
Grafico 63-5:	Deslizador c	102
Grafico 64-5:	Función exponencial	103
Grafico 65-5:	Función exponencial.....	104
Grafico 66-5:	Función Exponencial Creciente: Deslizador $a > 1$	104
Grafico 67-5:	Deslizador $a < 1, a > 0$	105

RESUMEN

La problemática de esta investigación es: ¿cómo incide el uso del laboratorio virtual de Matemática en el rendimiento académico de funciones y sus gráficas?; con una guía didáctica y la capacitación a docentes de la institución investigada y de otras aledañas. Dicho alcance determina un enfoque didáctico metodológico en el ámbito de los recursos tomando como ejemplo de aplicación para dicha metodología, los contenidos de funciones y gráficas de funciones a través del software libre “GeoGebra” como herramienta para optimizar tiempo, recursos y el desarrollo de destrezas graficando interactivamente. Los resultados del estudio se los ha reducido al criterio correlacional de Pearson por tener la relación entre las variables “Rendimiento académico” vs “Aplicación metodológica” claramente una tendencia lineal cuyo modelo es el siguiente: $y = 1.3348x - 7.333$ mostrando la función, las características descritas a continuación: La curva del modelo es suave o sea derivable y estrictamente creciente; mientras el coeficiente de correlación de Pearson equivale a 0.87078 verifica una correlación positiva fuerte. El uso del laboratorio virtual de matemática incide positivamente en el desempeño académico de los estudiantes; ésta hipótesis es aplicable y general a grupos semejantes mediante el uso de la guía propuesta y capacitaciones a docentes.

Palabras claves: <SOFTWARE LIBRE (GEOGEBRA)> <LABORATORIO VIRTUAL>
<FUNCIONES> <GRAFICAS DE FUNCIONES> <GRAFICAS INTERACTIVAS>
<EDUCACIÓN MEDIA>

ABSTRACT

The problematic of this research is: how affects the use of the virtual laboratory of Mathematics in the academic performance of functions and their graphs?; with a didactic guide and training for teachers in the researched institution and other nearby. This scope determines a methodological didactic approach in the field of resources using the example of application of that methodology, the contents of functions and graphs of functions, through free software “GeoGebra” as a tool to optimize time, resources and development of skills graphing interactively. The study results have been reduced to Pearson correlation criterion for having the relationship between the variable “Academic achievement” vs. “Methodological application” clearly a linear trend whose model is: $y = 1.3348x - 7.333$ showing the function, the following characteristics: The model curve is mild, that is derivable and strictly increasing; while the Pearson correlation coefficient equal to 0.87078 verifies a strong positive correlation. The use of virtual math lab positively affects the academic performance of students; this hypothesis is applicable and, generally, to similar groups by using the proposed guidance and training for teachers.

Keywords: < FREE SOFTWARE GEOGEBRA > < VIRTUAL LABORATORY >
< FUNCTIONS > < GRAPHS OF FUNCTION > < INTERACTIVE GRAPHIC >
< MIDDLE EDUCATION >

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

El problema abordado en ésta investigación es: ¿cómo incide el uso del laboratorio virtual de Matemática en el rendimiento académico en las Funciones y gráficas de funciones?

Son innumerables las universidades, colegios, centros de investigación, pedagogos y demás estamentos educativos que han hecho de los campus virtuales en general y de los laboratorios en especial tema de interés prioritario; de lo cual se destaca la siguiente información:

Laboratorios virtuales de la Universidad a Distancia de Costa Rica.- Los implementó en 1997.

Virtual Frog Dissection (EEUU).- Implementado en 2001

The Virtual Microscope (University of Winnipeg)

Virtual reality Virtual Object Manipulation (EE UU), NASA

Virtual Hand Laboratory (Canadá), University of British Columbia

Campus Virtual, Universidad Nacional de Educación a Distancia (España-América Latina).

La aplicación de los laboratorios virtuales en el aprendizaje de la matemática en:

Universidad de Córdoba (España): (rabfis)Laboratorios virtuales online; desarrollados para optimizar el aprendizaje.

Universidad de Murcia (España): Prácticas Virtuales de Matemática en la Secundaria; (Hernández, Cuberos; SA). Investigación sobre la importancia de las prácticas y su registro curricular en la secundaria.

Universidad de Pamplona (Colombia): (FRANKY, 2012) Investigación sobre el alcance de los laboratorios virtuales en la educación.

Universidad Nacional de Loja (Ecuador): Laboratorio Virtual de Matemática (Rivera, Román, Moncayo, Ordóñez; SA).- Ésta investigación busca responder la pregunta; ¿qué recursos pedagógicos pueden vincular la teoría- práctica de la Matemática buscando convertir en lo posible lo abstracto en concreto?

2. PROBLEMATIZACIÓN

2.1 Formulación del problema

¿Incidirá la aplicación de laboratorios virtuales de Matemática en el rendimiento académico en gráficas de funciones, de los estudiantes de décimo año de educación básica, de la Unidad Educativa Intercultural “Oswaldo Guayasamín”?

2.2 Sistematización del problema

El impacto de la presente investigación redunda en los diversos ámbitos socio- cultural y educativo entre los que destacan.

Cultural.- Impacta en la consecución los objetivos de las sociedades del conocimiento de la UNESCO en el Ecuador; a través del uso de NTIC's de la comunidad indígena objeto del presente estudio.

Social.- Porque incluye al sector indígena (mencionado en el párrafo anterior) en el uso de la tecnología y comunicación rompiendo las fronteras de la sociedad.

Educativo.- Porque propende a la vinculación de la teoría y práctica a través de la didáctica. Sobre la construcción de forma de ésta tesis diremos que: en el capítulo primero de ésta investigación se aborda el contenido teórico de la misma; es decir se teorizan las variables y luego se las vincula a través de hipótesis científicas.

Además se incluye el enfoque epistemológico, paradigmático y pedagógico en el que se sustenta el trabajo investigativo realizado, así como las características generales del software didáctico de la guía metodológica y la fundamentación legal de ésta tesis.

El capítulo segundo aborda la metodología cuantitativa; haciendo hincapié en el enfoque mixto de los estudios sociales (en éste caso didáctico, metodológico instrumental); se relacionan las variables positivamente a través del coeficiente lineal de Pearson por su tendencia a dicha función.

El capítulo 3 corresponde a la propuesta de ésta investigación; es decir una breve guía sobre la aplicación del Modelo Virtual Interactivo de Laboratorio de Matemática llamado “GeoGebra”; el cual permite la vinculación teórico-práctico de la disciplina fáctica mencionada previamente, diremos finalmente sobre éste capítulo que el enfoque de la propuesta es pragmático.

El capítulo 4 analiza los resultados de la reducción estadística de la función de las variables, la monotonía, simetría, tendencias predictivas; etc.

El capítulo 5 corresponde a las conclusiones obtenidas de los resultados analizados en el capítulo anterior a éste; se estudian a la luz de los problemas derivados del proyecto de tesis; así como de las hipótesis específicas y objetivos específicos ya mencionados en el proyecto que gestó ésta investigación. Culmina el capítulo con las recomendaciones respectivas; tanto del estudio cuanto de la propuesta específica.

2.3 Justificación

La presente investigación es justificada normativamente por diversos documentos vinculantes nacionales e internacionales que la validan como: Constitución del Ecuador, Plan del Buen Vivir, LOES, Modelo Educativo de la ESPOCH, Líneas de investigación del Posgrado (El marco normativo de la presente tesis presentará el respectivo descargo), etc.

Constitución del Ecuador: promueve una educación de calidad (Sección quinta, Artículo 27, Artículo 326 literal 15).

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI); uso de las tecnologías para el interaprendizaje.

Plan del Buen Vivir; objetivo 2; Mejorar las potencialidades de la ciudadanía;

La transformación de la Educación Superior a través de la ciencia, tecnología e innovación. Plan del Buen Vivir; estrategia 6.5.

Misión de la ESPOCH; promueve que los estudiantes del posgrado (caso de quien investiga) se comprometan con el desarrollo sostenible de la sociedad a través de la tecnología.

Misión del colegio Oswaldo Guayasamín; la cual propende brindar una educación de calidad a sus estudiantes; basada en el constructivismo y la formación integral.

Visión del colegio Oswaldo Guayasamín la cual predice la calidad y excelencia académica de su servicio a través de la utilización de tecnología de punta.

2.4 Objetivos

2.4.1 General

Determinar cómo incide el uso del laboratorio virtual de Matemática en el rendimiento académico de los estudiantes de la Unidad Educativa “Oswaldo Guayasamín”

2.4.2 Específicos

- Aplicar el laboratorio virtual como una opción alternativa ante la escasez de equipamiento del laboratorio de Matemática.
- Comparar el rendimiento académico de los estudiantes que utilizan el Laboratorio Virtual de Matemática en funciones y gráfica de funciones, con los que no lo utilizan.
- Elaborar una guía didáctica de la utilización del laboratorio Virtual de Matemática.
- Generar cursos de capacitación para el resto de personal docente del área de conocimiento, así como, de otras instituciones educativas del sector.

2.5 Hipótesis

El uso del laboratorio virtual de matemática incide en el rendimiento académico en los estudiantes de la Unidad educativa Oswaldo Guayasamín, en la temática de funciones y gráficas de funciones.

Tabla 1-1: Operacionalización de las Variables

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍNDICE
Laboratorio Virtual	En la presente investigación se entenderá por Laboratorio Virtual al simulador interactivo de objetos de estudio matemáticos.	Variable Independiente	Software Aplicativo Libre	Porcentaje de aplicación de metodología
Rendimiento Académico	En el presente estudio se entenderá por rendimiento académico de los estudiante: los conocimientos Matemáticos actualizados, profundizados y generalizados que posee el estudiante, las habilidades lógicas y numéricas que ha adquirido, las tareas investigativas que realiza y la acreditación que ha alcanzado el estudiante	Variable Dependiente	Calificaciones correspondientes lecciones Practicas Informes	Estadístico cualitativo d logro de dominio

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Tabla 2-1: Operacionalización de la hipótesis

PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL
¿Incidirá la aplicación de laboratorios virtuales de Matemática en el rendimiento académico de funciones y gráfica de funciones en los estudiantes de décimo año de básica “A”, de la Unidad Intercultural “Oswaldo Guayasamín”?	Incidir positivamente en el rendimiento académico en funciones y gráfica de funciones de los estudiantes de la Unidad Intercultural Oswaldo Guayasamín a través del uso de laboratorios virtuales.	El uso del laboratorio virtual de matemática mejora el rendimiento académico en los estudiantes de la Unidad educativa Oswaldo Guayasamín, en la temática de funciones y gráficas de funciones.

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Tabla 3-1: Operacionalización de las Variables de la Hipótesis

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADOR	ÍNDICE
Laboratorio Virtual	Simulador interactivo de objetos de estudio matemáticos.	Variable Independiente	Software Aplicativo Libre	Porcentaje de aplicación de metodología
Rendimiento Académico	Rendimiento académico de los estudiante: los conocimientos Matemáticos actualizados, profundizados y generalizados que posee el estudiante, las habilidades lógicas y numéricas que ha adquirido, las tareas investigativas que realiza y la acreditación que ha alcanzado el estudiante	Variable Dependiente	Calificaciones correspondientes lecciones Prácticas Informes	Estadístico cualitativo d logro de dominio

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 *Ubicación del sector a investigarse*

La Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Oswaldo Guayasamín es una institución educativa fiscal intercultural bilingüe, ubicada en el km 35 vía Riobamba-Cuenca; comunidad Secao-San José junto a la panamericana sur; parroquia Columbe, Cantón Colta Provincia de Chimborazo.

2.1.2 *Antecedentes de la Unidad Educativa Oswaldo Guayasamín*

“A ciencia cierta no se conoce la razón y el por qué se llama Secao San José; pero se presume que los hacendados fueron quienes poblaron años atrás la zona, pusieron el nombre de Secao San José, en honor y homenaje a un santo de su devoción y desde allí hasta la fecha actual conserva ese nombre”

Es de destacar el esfuerzo y sacrificio por los moradores de la comunidad para conseguir una institución educativa y que en efecto lo consiguieron una escuela que la denominaron RAÚL DILLON, en homenaje justo a un hombre que luchó por que no se siga en el camino de la explotación, como fue este caballero hijo de un hacendado que procedió a repartir las tierras.

En la Comunidad Secao, existen establecimientos educativos primarios. Pre-primarios, secundarios a más de otros centros como alfabetización y otros netamente religiosos.

La juventud actualmente se dedica a estudiar con miras a la obtención de un título profesional para servir a la comunidad y a la Patria, por esta razón en la zona encontramos escuelas y jardines a más de un colegio que viene funcionando desde hace veinte años, que ha surgido como una respuesta a las necesidades de este pueblo que aspira contar en el futuro con profesionales para servir en forma eficiente a su población y al país.

A esta labor se han sumado todos sus habitantes, ancianos, jóvenes, adultos y niños como una forma de presionar con el objeto de buscar el progreso cultural y social. En la Comunidad Secao, existen establecimientos educativos primarios. Pre-primarios, secundarios a más de otros centros como alfabetización y otros netamente religiosos.

Se debe destacar que en la zona se demuestra el interés por progresar y consideran que el niño y el joven tiene la obligación de estudiar para el futuro y se nota que aquellos hogares de bajos recursos económicos son los más interesados en estudiar, más aun todavía cuando ven el funcionamiento de una Unidad Educativa cerca de sus hogares.

Creemos que el fruto se avizora para Secao y sus comunidades aledañas, con ese ímpetu e interés, lograrán rápidamente el progreso”.

Dentro de la institución pudimos conocer que, sólo apenas, desde el año 2008 se cuenta con un laboratorio de computación con 15 máquinas, siendo ésta una de las razones por las cuales la utilización de las TICS, ha sido nula dentro del campo de las matemáticas.

Debemos indicar que los compañeros docentes del área de matemática se encontraban desactualizados en cuanto a la utilización del laboratorio, con fines de practicar en ellos los distintos temas matemáticos.

Se decía que no había espacio en el único laboratorio para abastecer a todos los cursos, y esto era una realidad, pero a partir de 2010, hasta la actualidad, por gestiones propias de las Autoridades institucionales, se cuenta con tres laboratorios con 20 máquinas cada uno, y con servicio de Internet.

La Unidad Educativa Oswaldo Guayasamín es una institución intercultural bilingüe con diversas deficiencias en el campo de la didáctica de la Matemática debido a diversos aspectos, siendo el principal actualmente, el desconocimiento por parte de los docentes del gran apoyo didáctico como lo es las TICS que vienen a ser una Herramienta que facilita en gran manera la comprensión y la aplicación óptima de las leyes de dicha ciencia.

Especialmente en el área de las funciones con sus gráficas respectivas; cuya experimentación es esencialmente compleja especialmente al procurar graficarlas con exactitud.

Cabe entonces hacernos la siguiente pregunta: ¿qué solución se puede proponer ante la carencia de material con fin de fortalecer el dominio psicomotriz de las gráficas de funciones en los estudiantes de décimo año de la institución mencionada?

La propuesta de ésta investigación es la utilización de los laboratorios virtuales de Matemática.

2.1.3 *El estado del arte hasta la ejecución de la presente investigación.*

No se han realizado investigaciones anteriores sobre laboratorios virtuales de Matemática en la unidad educativa Oswaldo Guayasamín.

Según los tesis M.Sc. Mario Estrada Doallo, M. Sc. José Luis Sánchez Santiesteban y M.Sc. Ariel J. Limias Torres en su investigación titulada “El uso del Cabri Geometre II en las funciones” saca a relucir lo siguiente:

En las actividades interactivas, el estudiante tiene una participación activa. Más allá de apretar botones para ver qué ocurre, en este tipo de actividad el alumno puede participar activamente de situaciones que despierten su interés y lo hagan descubrir. Es decir, este tipo de actividades brinda la posibilidad de que el estudiante razone, que descubra y concluya.

Además permiten resolver problemas por ensayo y error e introducir conceptos. Por otra parte, la literatura sobre actividades matemáticas usando la computadora crece día a día; en la Internet se brinda software educativo gratuito para graficar funciones, para explorar lugares geométricos, para simular experimentos aleatorios, etc.

Los profesores deben conocer y manejar estos programas con el fin de diseñar actividades de aprendizajes que permitan el uso de las computadoras como medio de resolución de situaciones problemáticas. Estos programas abren una serie de oportunidades.

Entre otras características, llama la atención que pueden adaptarse a las dificultades propias de cada estudiante, pues permiten que sea él mismo quien controle el tiempo dedicado a estudiar una materia; se espera que esta libertad pueda contribuir a aumentar el aprovechamiento del tiempo dedicado al aprendizaje, que posibilita a los estudiantes aprender independientemente, en su propio espacio y de una manera no lineal, facilitando la generación de métodos personificados de estudio.

De la misma manera en su tesis: Las TICs en la enseñanza de las Matemáticas de Rubén A. Pizarro concluye diciendo: Analizando las diferentes investigaciones que estudian la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza aprendizaje, observamos que coinciden en la importancia que tiene el hecho de que el alumno de diferentes profesados incorpore tecnologías durante sus actividades como estudiante.

De lo contrario, no le podemos pedir que luego lo haga como profesional docente ya que no tiene experiencia o desconoce la forma de cómo hacerlo. Por tal motivo, creemos que el aporte de la incorporación de software educativo durante el desarrollo de Cálculo Numérico es muy positivo, ya que aporta experiencia a los futuros Profesores de Matemática.

También, los futuros Ingenieros y Licenciados en Matemática, deberán incluir software en sus actividades, pues de no hacerlo no podrán desarrollar sus trabajos. Por lo tanto, esta experiencia favorecerá también el futuro profesional de estos estudiantes. Es necesario señalar que el aporte de Cálculo Numérico es importante al incluir software educativo tanto en el desarrollo de sus clases como en las evaluaciones parciales.

De todas formas, no es suficiente. Experiencias como las desarrolladas en nuestra materia, se deberían reiterar en la mayoría de las Cátedras de las diferentes carreras. De esta manera, creemos que se obtendrían mejores logros educativos, tanto para los docentes como para los estudiantes.

2.2 Antecedentes de las variables

2.2.1 *Laboratorios virtuales*

Los laboratorios virtuales no constituyen un problema en sí mismos, más bien contribuyen a paliar las dificultades debidas a la lentitud de la llegada de tecnología adecuada para desarrollar la vinculación teoría-práctica de la Matemática.

El gobierno actual propende al uso de software libre para alcanzar un óptimo rendimiento académico en el dominio psicomotor; la problemática está en que no existe un mecanismo adecuado que permita la implementación de éstos si no se responden las siguientes preguntas:

¿Cuál es la participación del estudiante en los laboratorios virtuales? , ¿Tomar datos?, ¿Manipular variables?, ¿Será éste medio un mecanismo más del conductismo de recopilación?, ¿Cuál es el papel de la computadora?, ¿Qué se debe evaluar en un laboratorio a través de las Tic's?

2.2.2 *El rendimiento académico de funciones y gráficas de funciones*

De los dominios del saber para la incidencia en el rendimiento académico el que interesa a los laboratorios es el psicomotriz; por tanto; las preguntas que problematizan ésta coyuntura son las siguientes:

- ¿Los estudiantes imitan convenientemente el desempeño del maestro en el laboratorio de Matemática?
- ¿Los estudiantes siguen las instrucciones adecuadas sin ayuda del maestro al realizar las prácticas?
- ¿Los estudiantes diseñan prácticas para responder preguntas lógico Matemáticas con idoneidad?

La respuesta es que la falta de recursos físicos hace imposible la implementación de todas las prácticas requeridas; haciendo errática la conclusión correcta a las preguntas.

2.3 Fundamentación

2.3.1 *Fundamentación epistemológica*

La epistemología en la cual se encuadra el presente trabajo investigativo es ecléctica y se enfoca con las siguientes escuelas.

- Constructivismo: y las teorías de Bruner , Piaget y Vigotsky
- Conductismo: entrenamiento como medio de aprendizaje y la evaluación por objetivos (no es la única en éste trabajo de investigación).
- Pragmatismo: la aplicación de los aprendizajes para resolver problemas.

En la presente investigación trataremos de citar las teorías de los grandes autores en su enfoque hacia la Matemática.

2.3.2 *Teorías epistemológicas relacionadas con la educación que fundamentan ésta investigación.*

2.3.2.1 *Cognoscitivismo*

Ausubel

Los conocimientos previos son los paradigmas para la adquisición del aprendizaje siempre y cuando aquellos conocimientos previos hayan sido abstraídos y generalizados. La motivación no tiene un papel preponderante en la adquisición del aprendizaje.

Bruner

Según éste autor el aprendizaje es producido por descubrimiento siempre y cuando aquel parta de la lógica del individuo; el proceso del descubrimiento beneficia el desarrollo mental.

Se deben presentar entonces los contenidos de manera hipotética- heurística; el material debe ser elegido por el estudiante; quién constituye la finalidad y objetivo primordial del aprendizaje; se verifican las siguientes actividades en ésta teoría.

- Motivación
- Aprendizaje por descubrimiento
- Memoria
- Potencia intelectual

La evaluación para Bruner permite la retro-alimentación lo que permite después del análisis correspondiente la aplicación de nuevo material.

2.3.2.2 *Constructivismo*

2.3.2.2.1 *Teoría del aprendizaje de Vygotsky*

En el código cerrado que trae grabado en sí el “objeto” se encuentra el factor intelectual que le permitirá aprender solo; con la influencia del entorno.

La zona de desarrollo próximo de Vygotski marca la diferencia entre lo que el estudiante aprende solo o en base a un acompañamiento.

2.3.2.2.2 *Teoría de la actividad De Leontiev*

Basado en los postulados de Feurbach y Vygotski; Leontiev establece que existen tres niveles de realización de las conductas.

- 1) Actividades generadas por un motivo.
- 2) Las acciones encaminadas hacia metas específicas; éstas están divididas a su vez en dos niveles:
 - a) Significación: referente al nivel cognoscitivo de dichas acciones

- b) Sentido: Vincula las acciones del individuo con su personalidad.
- 3) Las operaciones: que se constituyen en estrategias de acción.

En resumen; es importante la teoría de Leontiev porque relaciona la teoría con la práctica en ciencias experimentales como la Matemática y física.

(Galagovsky, 2008, págs. 1-6) La teoría de la actividad de Leontiev se podría resumir de la manera siguiente:

- a) Relación sujeto-objetivo a través de la actividad por medio de instrumentos de mediación (por ejemplo los laboratorios virtuales).
- b) Estructura de actividad definida a través de acciones y las operaciones que componen a aquellas.
- c) El contexto (sistemas de producción, distribución y consumo) en el que se desarrollan dichas acciones, sujetos, objetivos e instrumentos (o artefactos) mediadores

2.3.2.2.3 *Teoría del aprendizaje de Piaget*

Principales postulados de la teoría de Piaget:

- El sujeto es activo en la obtención de su conocimiento y en su desarrollo creativo (nivel de receptividad y respuesta afectivas).
- Los conocimientos previos del sujeto tienen importancia significativa en la configuración de sus destrezas creativas (pre-requisitos).
- La interiorización es primordial como vía en el desarrollo de la creatividad.
- El reconocimiento del papel de lo biológico como parte integral del desarrollo psicológico (realidad biológica).

Las ciencias naturales, en particular la Matemática, se basan en un proceso del pensamiento hipotético-deductivo, caracterizándose por una metodología científica (según el paradigma), que parte de una hipótesis teórica, que busca verificarse en dirección a sus consecuencias lógicas.

2.4 Paradigmas de investigación

La presente investigación se enfoca hacia las siguientes tendencias:

Paradigma Positivista Cuantitativo: Pues no desecha la aplicación del método científico en los procesos de aprendizaje de la Matemática; la evaluación cuantitativa y estadística de los resultados de la investigación.

Paradigma Interpretativo Cualitativo: El estudiante y el maestro cambian su visión debido a la investigación, se busca modificar las motivaciones del primero.

Paradigma Socio-Cultural: Se acepta el entorno como agente que influye en la investigación.

Paradigma Complejo: Es fundamental el enfoque interdisciplinario (académico-metodológico) de ésta investigación.

2.5 Pedagogías en las que se enfoca la presente investigación

Pedagogía Kantiana.- La educación se enmarca en los dominios Cuidado Físico, Disciplina e Instrucción (desde un enfoque de enseñanza).

Pedagogía Conceptual.- el estudiante es un ser amoroso que aprende para “aplicar en algo”.

2.5.1 *Fundamentación legal*

El presente trabajo de investigación se fundamenta en los siguientes documentos:

- Constitución del Ecuador: promueve una educación de calidad (Sección quinta, Artículo 27, Artículo 326 literal 15).

- Documentos de la UNESCO: Ideas de Máxima relevancia: Enfoques transdisciplinarios en educación
- Sociedades del conocimiento
- Dimensiones del Desarrollo Humano (Miguel 2009).- Desarrollo cognitivo, inteligencia y creatividad.
- Síntesis del reporte Regional sobre América Latina 2009.

CINE: Clasificación Internacional de la Educación Normalizada; y sus definiciones sobre aprendizaje: 13. COMUNICACIÓN: “relación entre dos o más personas, o entre personas y un medio inanimado, que supone la transmisión de información (mensajes, ideas, conocimientos, estrategias, etc.).

La comunicación puede ser verbal o no verbal, directa (presencial) o indirecta (a distancia), y hacer uso de una gran variedad de canales y medios de difusión.

APRENDIZAJE: “la adquisición o modificación de conocimientos, informaciones, actitudes, valores, destrezas, competencias y la promoción de cambios en el nivel de comprensión y comportamiento por parte de una persona, a través de la experiencia, la práctica, el estudio o la instrucción.”

- Constitución del Ecuador: promueve una educación de calidad (Sección quinta, Artículo 27, Artículo 326 literal 15).
- Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI); uso de las tecnologías para el inter aprendizaje académico. (Art. 2 literal h).
- Misión de la Unidad Oswaldo Guayasamín; la cual propende brindar una educación de calidad a sus estudiantes; basada en el constructivismo y la formación integral.
- Visión de la Unidad Oswaldo Guayasamín la cual predice la calidad y excelencia académica de su servicio a través de la utilización de tecnología de punta.
- Misión de la ESPOCH
- Modelo Educativo de la ESPOCH
- Plan del Buen Vivir; objetivo 2; Mejorar las potencialidades de la ciudadanía; la transformación de la Educación Superior a través de la ciencia, tecnología e innovación. Plan del Buen Vivir; estrategia 6.5.
- Reglamento del IPEC de la ESPOCH Artículo 1: Promover el desarrollo científico y tecnológico.

- Reglamento del IPEC de la ESPOCH; apartado: Objetivos del Posgrado; Artículo 2.
- Reglamento del IPEC de la ESPOCH apartado Objetivos de los cursos de posgrado
- Reglamento del IPEC de la ESPOCH; apartado: Objetivos específicos del Posgrado
 - a. La creación, desarrollo y aplicación del conocimiento científico, tecnológico y técnico, orientado a la satisfacción de las necesidades básicas de la sociedad ecuatoriana.
 - b. El fomento de la investigación científica y tecnológica.
 - c. La preparación de recursos humanos de la más alta calificación científica, académica y profesional, básicamente a través de la investigación.
- Reglamento del IPEC de la ESPOCH; apartado: De los estudios de posgrado: Promover los estudios inter- disciplinarios.
- Reglamento del IPEC de la ESPOCH; apartado: “Del Trabajo de Grado”.
Art. 34 - El proyecto de investigación debe ser una respuesta en condiciones de aplicarse inmediatamente para la solución de problemas prácticos y actuales que afecten a las instituciones, organizaciones empresas, grupos sociales de la provincia o el país, en coherencia absoluta con las líneas de investigación establecidas en el proyecto.
- Líneas de Investigación de la ESPOCH; Pos grado; Ámbito: Metodología-Didáctica.

2.6 Fundamentación

2.6.1 *Fundamentación teórica*

2.6.1.1 *Teorización de las variables de la investigación*

Las variables de la investigación son: el rendimiento académico de graficas de funciones y los laboratorios virtuales.

2.6.1.1.1 *El rendimiento académico de gráficas de funciones*

El rendimiento académico de Funciones y Gráfica de Funciones abordado desde un punto de vista de la taxonomía de Bloom; está caracterizado por los siguientes niveles del saber:

- Conocimiento de las generalidades de Funciones y Gráfica de Funciones.
- Comprensión fenomenológica
- Aplicación de modelos matemáticos sobre Funciones y Gráfica de Funciones
- Análisis problémico
- Síntesis (búsqueda parcial)
- Evaluación

El aspecto analizado en la taxonomía de Bloom aplicado a las Funciones y Gráfica de Funciones (en el presente trabajo investigativo) está enfocado al dominio cognitivo.

2.6.1.1.2 *Los laboratorios virtuales*

(Yautibug & Cruz, 2012) Los laboratorios virtuales contribuyen a solucionar las dificultades debidas a la carencia de tecnología adecuada para desarrollar la vinculación teoría-práctica de la Matemática. El gobierno actual propende al uso de software libre para alcanzar los resultados del rendimiento académico en el dominio psicomotriz.

ANTECEDENTES DE LOS CAMPOS VIRTUALES EN EL ECUADOR

En el Ecuador existen campus virtuales para el aprendizaje de la Matemática en las siguientes universidades acreditadas por el Conea:

EPN: www.epnvirtual.net

UTPL: www.utplonline.edu.ec

ESPE: www.evirtual.espe.edu.ec/

USFQ: <http://www.usfq.edu.ec/virtual/>

UASB: (Conexión con campus virtual de la CLACSO)

ESPOL: <https://www.sidweb.espol.edu.ec/>

UAZUAY: <http://servicios.uazuay.edu.ec/aulavirtual/>

Existen en nuestra provincia las siguientes universidades que tienen campus virtuales:

UTPL: www.utplonline.edu.ec

ESPOCH: <http://evirtual.esPOCH.edu.ec/>

ESPE: www.evirtual.espe.edu.ec/

USFQ: <http://www.usfq.edu.ec/virtual/>

UNACH: www.campusvirtualcepec.com

La globalización de recursos informáticos y su facilidad de adquisición o ingreso hace factible la implementación de laboratorios virtuales que se incluyan en el dominio web de la ESPOCH. El uso de este recurso permitirá superar deficiencias en el aprendizaje de la Matemática; pues al ser esta tanto abstracta cuanto experimental requiere someter fenómenos a exhaustivos análisis a fin de comprenderlos globalmente. Esto se factibiliza con simuladores que acortan el tiempo de trabajo y estudio además de ahorrar centenares de dólares.

El Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior con sus siglas CONEA realizó en 2009 un análisis del performance académico de las Universidades del Ecuador; y entre sus parámetros de evaluación se encontraba el siguiente: El uso de medios y recursos informáticos y virtuales incluyendo campus virtuales, bibliotecas virtuales, conectividad a internet, ancho de banda, conectividad de computadores; etc.

Detallaremos a continuación las estadísticas del acceso de diversas universidades del Ecuador a los recursos virtuales como: aulas, bibliotecas y campos; adjuntamos un anexo del informe 2009 del CONEA sobre uso de recursos virtuales en las principales universidades del Ecuador:

Tabla 4-2: Estadística de Universidades del Ecuador y su acceso a los recursos virtuales

UNIVERSIDADES	RECURSOS VIRTUALES	ANCHO DE BANDA	DE COMPUT. (CONEXIÓN)
EPJ	5	4096	120
EPN	7	100000	1500
ESPE	4	20000	2705
ESPOCH	3	67584	123
U.C.CUENCA	4	21358	743
UCSG	5	15782	2457
UCE	4	30720	2052
U.D.C	4	6144	1500
U.D.G	4	23266	2500
U.D.A	7	10000	600
U.D.B	2	10320	377
UNACH	6	15667	566
UTA	9	26000	950
ESPOL	9	92160	2850
P.U.C.E	5	42000	1600

Fuente: CONEA

CAMPUS VIRTUAL

(Pro-RAE, 2001) Define como virtual: “Que tiene virtud para producir un efecto, aunque no lo produce de presente, frecuentemente en oposición a *efectivo* o *real*”.

2. adj. Implícito, tácito.

3. adj. *Fís.* Que tiene existencia aparente y no real.”

(Unigarro, 2010) Desde el punto de vista de la Matemática la Educación Virtual tiene que ver con algo simulado; existe una realidad sensible y una virtual. Concretamente la Educación Virtual es la acción que busca propiciar espacios de formación de los sujetos que apoyándose en las tecnologías de la información y comunicación; instaura una nueva manera de establecer el encuentro comunicativo entre los actores de dicho proceso.

LA EDUCACIÓN VIRTUAL

(Tintaya, 2011) Álvarez Roger (2002) "La Educación Virtual enmarca la utilización de las nuevas tecnologías hacia el desarrollo de metodologías alternativas para el aprendizaje de alumnos de poblaciones especiales que están limitadas por su ubicación geográfica, la calidad de docencia y el tiempo disponible".

Particularmente discrepo de la siguiente preposición:..." para el aprendizaje de alumnos de poblaciones especiales..." dada por Álvarez pues la aplicabilidad de la educación virtual debe ser general.

La UNESCO (1998), define a la Educación Virtual como "entornos de aprendizajes que constituyen una forma totalmente nueva, en relación con la tecnología educativa" y añade: "Es un programa informático - interactivo de carácter pedagógico que posee una capacidad de comunicación integrada. Son una innovación relativamente reciente y fruto de la convergencia de las tecnologías informáticas y de telecomunicaciones que se ha intensificado durante los últimos diez años".

LOS AGENTES DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL

Obviamente son los mismos que en el proceso de enseñanza aprendizaje: todos aquellos que se encuentran involucrados en la planificación curricular: alumnos, facilitadores o acompañantes, medio, métodos; etc.

UNA CRONOLOGÍA DE LOS PRECURSORES DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL

Tres puntos clave de los cuales no podemos prescindir dentro de la historia de la educación Virtual son:

- a) La comercialización del PC, IBM comercializó su primera PC modelo 5150 en 1981; se vendieron 241,683 ordenadores
- b) (Lee, 1991) lanzó WWW: *World Wide Web*, revolucionando el mundo de la comunicación global.
- c) La intercomunicación entre computadores.1972.-Robert Kahn (USA 1938) exhibió 40 computadoras interconectadas en la “International Computer Communication Conference” 1977.- (Bell, 2010) Koji Kobayashi (Japón 1907-1996) quién registrase más de 100 patentes predijo que en la comunicación entre los computadores estaba el futuro tecnológico informático.
- d) La accesibilidad y globalización del software libre “En 1984, Richard Stallman crea un sistema operativo en base a las cuatro libertades que él consideraba fundamentales: libertad de uso, libertad de estudio y adaptación, libertad de redistribución y libertad para mejorar el programa y publicar dichas mejoras. En 1985 fundó la Free Software Foundation (FSF) e inició el proyecto GNU (Stallman 1998), una organización sin ánimo de lucro con el objetivo de producir software basado en dichos parámetros.
- e) Irrupción de las TICS y su aplicabilidad en la Educación Virtual.

Las TICS van de la mano con la historia de la computación. Aparecieron en los años 50s. Pero es durante los 90 que irrumpen de manera abrumadora para convertirse en herramientas de la Educación Virtual.

ESTRATEGIAS DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL

La ampliación de la cobertura; el asincronismo y la mejora en la calidad de la educación son puntos estratégicos de la Educación Virtual.

METODOLOGÍA DE LA EDUCACIÓN VIRTUAL

Tomando como premisa las estrategias de la Educación Virtual registraremos en la presente investigación la metodología de la misma: no sin antes dar la siguiente reflexión:

En realidad es mi criterio que más bien que presentar una nueva “manera” o metodología “nueva” lo que pretende es perfeccionar, optimizar los métodos tradicionales. Es evidente que el

conductismo puede ser absolutamente reflejado en la capacitación a través de los métodos virtuales; así como el constructivismo o la clase magistral. Sin embargo las herramientas virtuales pueden hacer que el conocimiento sea reflejado de una forma más clara y explícita en la conciencia del hombre.

MÉTODO ASINCRÓNICO

El facilitador y el alumno no coinciden en una interacción al mismo tiempo. Los foros son una herramienta muy aplicativa e interesante de este método.

La educación a distancia y los cursos virtuales son “clientes” asiduos de esta metodología. Sin embargo se debe tener cuidado de caer en el simple “platonismo” y “conductismo” superficial. Es decir: que el tutor “cuelgue” en el campus virtual un simple y luego recepte las tareas o “pruebas”.

Las ventajas de este método son:

- a) Flexibilidad de tiempos.
- b) Accesibilidad inmediata a recursos como textos o tics
- c) Los espacios temporales de aprendizaje se pueden extender a conveniencia.
- d) “Personalización” virtual de la relación facilitador-alumno.

MÉTODO SINCRÓNICO

El facilitador y el alumno coinciden en la misma interacción y al mismo tiempo; una herramienta conocida en esta metodología son los chats, aplicaciones conjuntas, videoconferencias, etc.

Los beneficios de ésta metodología van desde los mismos que la clase tradicional o presencial, compartir responsabilidades y acciones en plataformas y programas operativos hasta la de evaluar inmediatamente los conocimientos compartidos.

MÉTODO COMBINADO

Este método es el más óptimo a mi modo de ver pues utiliza la Educación virtual “a tiempo” y “fuera de tiempo” brindando las herramientas “a priori” para esclarecer dudas sobre contenidos o procesos y realizar evaluaciones necesarias y a la vez provee directrices y medios a fin de que la abstracción de conocimientos sea realizado de manera reflexiva .

Un ejemplo claro se distingue en los cursos virtuales de la Universidad Nacional de Chimborazo; los cuales he cursado personalmente y cuya metodología sigue el siguiente patrón a mi modo de ver muy acertado:

- 1) Dotar al alumno de recursos adecuados: NTICS, textos online, cuestionarios, etc. (Método Asincrónico).
- 2) Apertura de Foros con temática sobre los recursos provistos.
- 3) Chats semanales regulares. (Método Sincrónico)
- 4) Envío de Tareas y registro de calificaciones (Método Asincrónico)
- 5) Asistencia permanente online de Tutores y Administrador (Sincrónico y/o Asincrónico).

EL LABORATORIO VIRTUAL “GEOGEBRA” COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA.

El modelo virtual de simulación fue estudiado por los tesisistas durante el modulo “modelos virtuales” de la maestría en aprendizaje de la matemática; dicho modelo será utilizado en la presente investigación como asistente didáctico.

(Saidon, 2014) Las características de éste software gratuito son las siguientes.

- GeoGebra es un software interactivo de matemática que reúne dinámicamente geometría, álgebra y cálculo. Lo ha elaborado Markus Hohenwarter junto a un equipo internacional de desarrolladores, para la enseñanza de matemática escolar.

- El programa permite a los estudiantes realizar modelación matemática. Usa lenguajes de programación de alto nivel.
- Permite construcción de animaciones, gráficos y tablas a través de la manipulación del mouse.
- Tiene ejemplos tipo

El programa GEOGEBRA es de fácil uso al ser como se ha indicado un programa de alto nivel y no requiere del dominio de lenguajes de programación; su formato es muy parecido a otros programas de uso cotidiano como Word o Excel.





Al abrir GeoGebra veremos la siguiente pantalla:



Gráfico 1-2: Ambiente de GeoGebra

Fuente: Software GeoGebra

Herramientas Generales

-  Copia Estilo Visual
-  Borra Objeto
-  Elige y Mueve
-  Desplaza Área Gráfica



Registra en Hoja de Cálculo



Relación



Rota en torno a un Punto



Expone / Oculta Rótulo



Expone / Oculta Objeto



Zoom de Acercamiento



Zoom de Alejamiento



Intersección de Dos Objetos



Punto Medio o Centro



Nuevo Punto



Vector entre Dos Puntos



Vector desde un Punto



Segmento entre Dos Puntos



Segmento dados Punto Extremo y Longitud



Semirrecta que pasa por Dos Puntos



Polígono



Polígono Regular
























Bisectriz














Recta que pasa por Dos Puntos



Recta Paralela

-  Mediatrix
-  Recta Perpendicular
-  Recta Polar o Diametral
-  Tangentes
-  Circunferencia dados su Centro y Radio
-  Circunferencia dados su Centro y uno de sus Puntos
-  Circunferencia dados Tres de sus Puntos
-  Compás
-  Cónica dados Cinco de sus Puntos
-  Elipse
-  Hipérbola
-  Parábola
-  Arco de Circunferencia dados su Centro y Dos Extremos
-  Sector Circular dados su Centro y Dos Puntos
-  Arco de Circunferencia dados Tres de sus Puntos
-  Sector Circular dados Tres Puntos de su Arco
-  Semicircunferencia dados Dos Puntos
-  Angulo
-  Angulo dada su Amplitud
-  Área
-  Distancia o Longitud

-  Deslizador
-  Pendiente
-  Casilla de Control para Exponer / Ocultar Objetos
-  Locus o Lugar Geométrico
-  Homotecia desde un Punto por un Factor de Escala
-  Refleja Objeto en Recta
-  Refleja Objeto por Punto
-  Refleja Punto en Circunferencia
-  Rota Objeto en torno a Punto, el Ángulo indicado
-  Traslada Objeto por un Vector
- ABC
Inserta Texto
-  Inserta imagen

Y para nuestra investigación, en particular podemos construir la gráfica de algunas funciones.

Practica: Grafica la siguiente función: $f(x) = -2x + 5$

Entramos en GeoGebra y nos ubicamos en la parte inferior, específicamente en la barra de entrada, e introducimos la función dada, así:



Grafico 2-2: Barra de entrada

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Debemos tener en cuenta que las letras estén en minúsculas, luego damos “enter”:

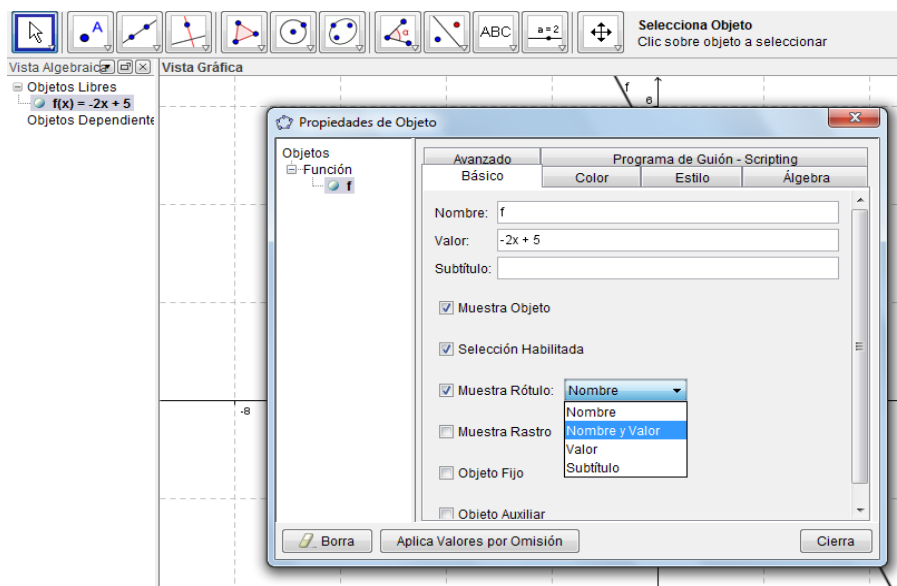


Grafico 3-2: Función Lineal

Fuente: Software GeoGebra

Y de manera sencilla y rápida hemos obtenido la gráfica de la función lineal dada, pero por defecto, el color de la gráfica es negro, pero podemos nosotros darle unos retoques, para que se vea conforme nuestra necesidad y gusto, así: Damos clic derecho a la recta, y entramos en “propiedades de objeto” luego en “muestra rótulo” seleccionamos “nombre y valor”.

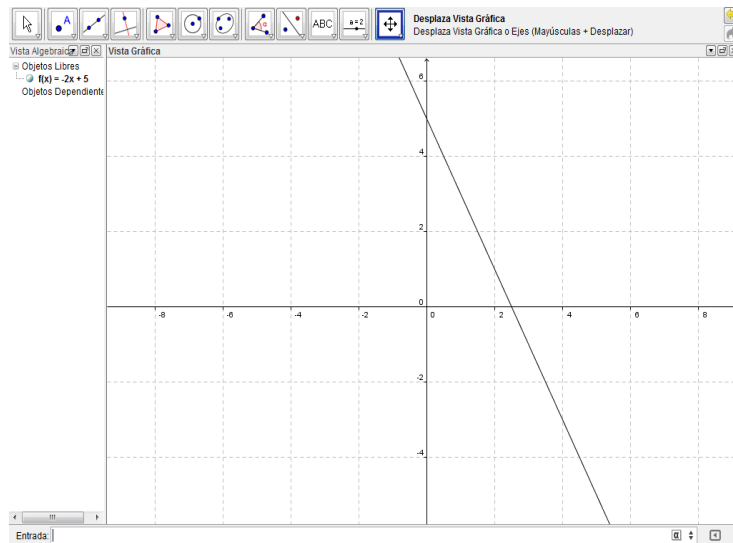


Gráfico 4-2: Nombre y Valor de la Función

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Seleccionamos “color” y elegimos el que nos guste, seguido, seleccionamos estilo, para el grosor de la línea de la recta.

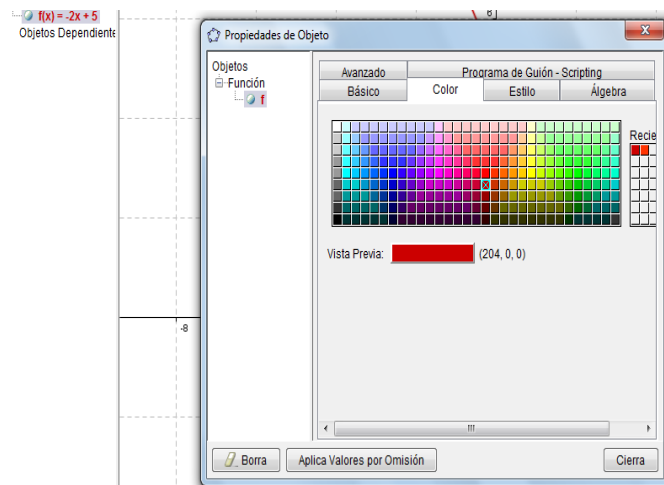


Gráfico 5-2: Color de la Función

Fuente: Software GeoGebra

Y finalmente damos “clic” en “cierra”

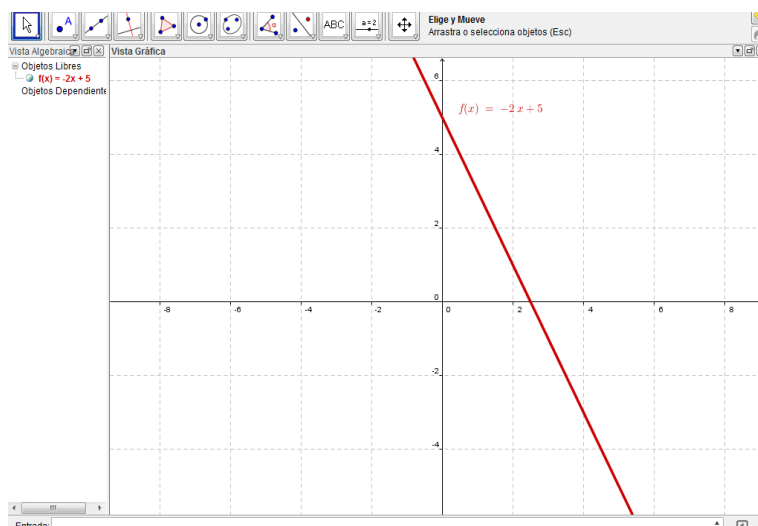


Grafico 6-2: Función Lineal Finalizada

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Ya podemos observar nuestra gráfica, conforme nosotros la hemos, diseñado interactivamente en el laboratorio GeoGebra, luego podemos ponerle los rótulos que necesitemos, como el título de la gráfica, el nombre del estudiante, fecha, etcétera. Y enviamos a imprimir con los comandos que se utilizan normalmente, es decir “Control + P”.

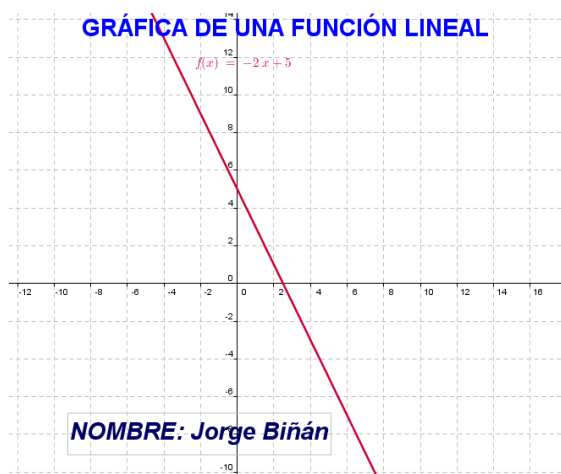


Grafico 7-2: Rotulación

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Éste es el producto final, que como vimos, es muy divertido y fácil de hacerlo. De manera similar se pueden graficar funciones de segundo, tercer grado que en décimo es recomendable graficarlas.

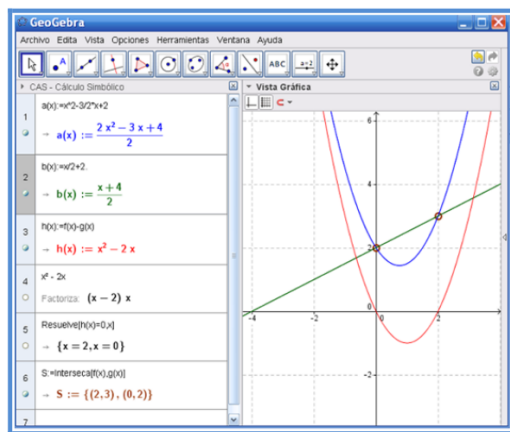


Grafico 8-2: Función Lineal, Cuadrática

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Los estudiantes podrán exportar sus prácticas de laboratorio virtual GeoGebra, a sus trabajos en word, de una manera sencilla y rápida:

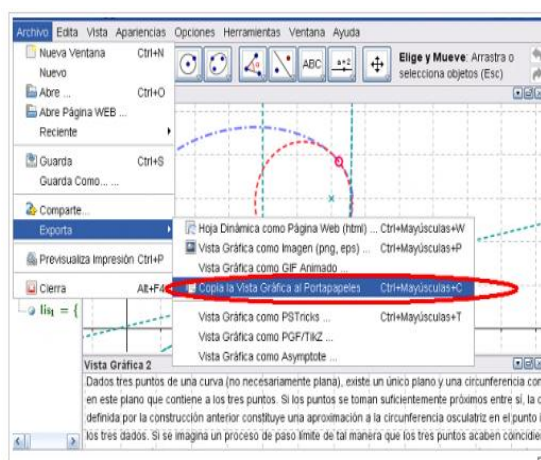


Grafico 9-2: Exportación a Word

Fuente: Software GeoGebra

2.7 La teorización de las hipótesis del marco teórico de la investigación

El verdadero marco teórico de las investigaciones científicas corresponde al tratamiento de las hipótesis que la misma investigación provoca a través de sus variables. (Mario Bunge en *La ciencia; su método y filosofía*).

Una vez teorizadas las variables independientemente; como un producto reduccionista, realizado, terminado; pasaremos a conectar dichas variables a través de hipótesis que se contrastarán con los resultados para verificar su veracidad.

Hipótesis: Los resultados del aprendizaje en el dominio cognitivo mejoran a través del uso de los métodos estratégicos y recursos que involucran los sentidos.

La taxonomía de Bloom caracteriza los saberes en las siguientes categorías:

Conocer: en el sentido de “reconocer” los indicadores del objeto. Los términos “Recta”, distancia entre dos puntos en el plano, “ejes”, “pendiente”, “Máximo”, “Mínimo”, “Simetría”; etc no pertenecen a la ciencia formal sino a la fáctica (Bunge 1971), lo que implica su involucramiento con los hechos; es decir con aquello que es aprehensible a través de los sentidos; en el caso de la Matemática y geometría ;con la vista; ya en su día Aristóteles sostenía que la realidad es el reflejo de la realidad en la conciencia del hombre.

¿Cómo se reflejará la realidad del mundo exterior en la conciencia si dicho objeto es expresado apenas conceptualmente?- Si es fáctico la aprehensión del saber será platónica; es decir obscura, difusa. En éste sentido; la didáctica a través de la metodología y los recursos permiten cumplir con la primera ley de aquella: Vincular la teoría con la práctica

Comprender: Las características generales del objeto de estudio; ¿para qué sirve una gráfica?, ¿cómo se la utiliza en resolución de problemas?, ¿cómo se diferencian las gráficas de funciones lineales, cuadráticas, cúbicas?, ¿cómo se clasifican las funciones?

Los ambientes de aprendizaje ya sea por proyectos, ya por investigación reforzados por recursos físicos o virtuales en prácticas facilitan la rápida comprensión teórica.

Aplicar: Los conocimientos sobre el objeto en experiencias conceptuales, empíricas o pragmáticas no siempre es posible por falta de recursos; ¿cómo se aplicarán los saberes sobre la naturaleza de las rectas sin poseer un plano cartesiano, instrumentos de precisión?; ¿Cómo

determinar la longitud de un segmento determinado o longitud del eje de la parábola?; ¿Cómo medir experimentalmente el ángulo de inclinación de una recta?;

La respuesta es sencilla; en el área rural donde se desarrolla la presente investigación no fácilmente se pueden conseguir los medios para implementar un laboratorio físico para experimentación Matemática; los laboratorios y campus virtuales son una excelente alternativa.

Analizar.- El estudio de casos, las aplicaciones heurísticas problemáticas, los ambientes grupales, el contrato de aprendizaje facilitan las actividades de análisis del estudiante quien en caso contrario y como lo sostiene el constructivismo; sin conocimientos previos no es posible una óptima aprehensión de saberes a través del análisis: sin saber lo que es la refracción ¿cómo descubrirá científicamente el funcionamiento de un prisma a través de la categoría análisis?

Sintetizar.- El aprendizaje laberíntico, la búsqueda parcial, la implementación de experimentos de laboratorio, los informes de dichos experimentos, el diseño matemático enriquece la capacidad de síntesis del estudiante.

Hay que recalcar que la síntesis sin el análisis previo es una quimera (Bunge 1971); ¿es fácil implementar un rompecabezas de mil piezas sin ver primero el modelo?.

Evaluar.- Los ambientes de aprendizaje como: trabajos de investigación, elaboración de proyectos y demás trabajos grupales propician el desarrollo de la categoría “evaluación”; en este caso la co-evaluación; si por ejemplo proponemos a los estudiantes que ellos presenten exposiciones sobre el tema “gráficos de funciones lineales”; quienes asistan a dichas exposiciones evaluarán los siguientes parámetros:

Enfoque teórico, Reducción matemática (formal), Precisión en el desarrollo heurístico (Psicomotriz). Evidentemente el estudiante debe llegar a haber completado las diferentes categorías del saber (conocer, comprender, etc.).

Se pueden establecer dos matrices de evaluación (docente) y co-evaluación (estudiante) para registrar la objetividad o subjetividad de éste indicador.

La evaluación como parte de la metodología permite objetivar el análisis de criterios de aprehensión de saberes en los estudiantes.

Pregunta: ¿El entrenamiento conductista coadyuva a mejorar los aprendizajes de la Matemática?

Hablando coloquialmente se dice que el “conductismo” es una teoría añeja y anticuada; se la asocia con historias de incompreensión e inflexibilidad por parte de profesores autoritarios; sin embargo; éste paradigma epistemológico propone que el aprendizaje científico se alcanza a través del entrenamiento;

Es decir; de la repetición constante de las actividades pertinentes; lo que a la verdad no representa una teoría innovadora sino más bien natural; podemos numerar varias circunstancias cotidianas que nos llevan a la misma conclusión:

Caminar entrenando.- Caminando continuamente y constantemente; así desarrolla destrezas que le conducen a mejorar su desempeño motriz por ejemplo “corriendo”.

Otros ejemplos son: hablar, jugar cualquier deporte, realizar actividades manuales; etc.

La metodología aplicada por el docente de matemática (estrategias de enseñanza, ambientes de aprendizaje, recursos, pedagogía, evaluación) se articula con el constante entrenamiento del estudiante (a través de realizar muchos ejercicios) y la aplicación formal en muchos campos para lograr la competencia específica de éste.

El análisis de la Matemática; requiere del racionalismo para la aprehensión del mecanismo de los saberes; empírico pues se basa en la experiencia (método científico), pragmático.

Debido a que la Matemática busca resolver los problemas propuestos en el método científico a través de los conocimientos científicos y es en éste sentido que la constante experiencia , ejercitación y entrenamiento permiten al estudiante enfocar clara y objetivamente nuevos

problemas relacionados con la Matemática (aunque o hayan sido estudiadas previamente) y así lograr verificar la competencia específica.

Pregunta: ¿Los laboratorios virtuales ahorran recursos, son pertinentes, eficientes, y logran el aprendizaje eficaz en los estudiantes?

El uso de software libre en los colegios fiscales es política de estado en el Ecuador, éstos se benefician ampliamente de aquel.

Cualquier docente que imparta la cátedra de Matemática con solo descargar gratuitamente cualquiera de las versiones de los laboratorios virtuales como por ejemplo “Geogebra” ahorra enormes recursos económicos en compra de software con licencia, infraestructura de laboratorios, pago de personal auxiliar, tiempo de implementación de las prácticas, instrumentos y herramientas de medición, etc.

La simulación bien orientada de la Matemática a través de los laboratorios permite orientar el empirismo hacia la búsqueda de respuestas concretas a las preguntas científicas sin subjetivar los procesos hacia la mera implementación de dichas prácticas; Los laboratorios virtuales idealizan las prácticas y permiten la objetivación del aprendizaje (en desmedro sin embargo del desarrollo psicomotriz).

Las prácticas de laboratorio matemático para ser eficientes requieren de la disposición de los recursos necesarios.

Pregunta: ¿El laboratorio virtual permite vincular la teoría y la práctica de Funciones y sus gráficas?

Las leyes de la didáctica de la Matemática es precisamente la vinculación de la teoría y la práctica; parte de la didáctica es la metodología cuyos componentes son:

- Relación sujeto-objeto
- Ambientes de Aprendizaje

- Estrategias educativas
- Recursos
- Evaluación

Cuando se debe decidir sobre los recursos a ser aplicados en el proceso enseñanza aprendizaje hay que tener en cuenta la escuela epistemológica y paradigma orientadores.

Los laboratorios virtuales interactivos se encuentran catalogados dentro de los recursos de la metodología didáctica; entonces vinculan la teoría y la práctica.

Pregunta: ¿Se logra desarrollar el dominio psicomotriz de Funciones y gráfica de funciones a través del laboratorio virtual?

Las categorías del dominio psicomotriz (Bloom 1971) se resumen en las siguientes:

Imitación.-El estudiante imita procesos al observar el trabajo del maestro; el laboratorio virtual trabajado en línea o la parte instructiva desarrollado a través de un “Infocus” por ejemplo permite la imitación del estudiante al implementar la simulación (siempre y cuando dicho estudiante cuente con un ordenador).

Seguimiento de instrucciones: Los lenguajes de alto nivel que utilizan los laboratorios virtuales en sus instructivos o tutoriales permiten que el estudiante se ejercite solo en cuanto a la implementación de las prácticas simuladas; el internet facilita éste recurso a través de cientos de páginas con campus virtuales y foros instruccionales.

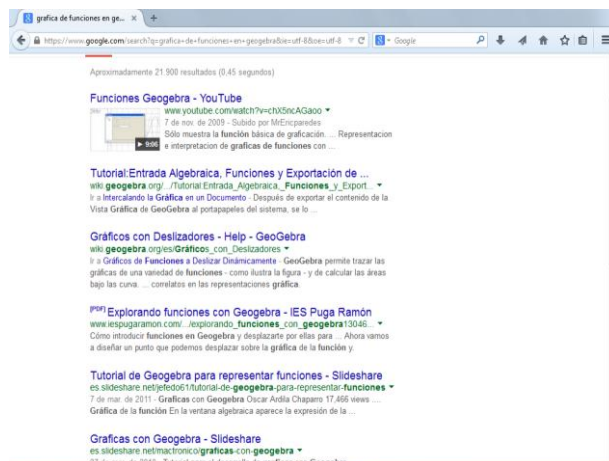


Grafico 10-2: Campos Virtuales

Fuente: Internet

Precisión.—Ésta categoría del desarrollo psicomotriz puede ser desarrollada relativamente bien si se la enfoca a la “manipulación del hardware” de las Tic’s permitiendo la interdisciplinariedad del estudio pertinente, con la parte virtual que es el software GeoGebra.

Naturalidad.—El análisis del párrafo anterior se aplica efectivamente en el presente.

EL DESARROLLO AFECTIVO DE BLOOM Y LAS NTIC’S

(Rivas, 2012) El amplio uso de internet por parte de las generaciones actuales (un 90% de los usuarios de internet conoce hasta 4 redes sociales) hace presumir lo siguiente:

Receptividad.— Ya que el aprendizaje del uso de redes sociales y campus virtuales son productos del auto instrucción, se presume que los estudiantes serían receptivos a la hetero instrucción sobre laboratorios virtuales, a través de actitudes positivas.

Respuesta.— Alrededor del 68% (*Resultados de la encuesta «Acceso, Consumo y Comportamiento de los adolescentes en internet», Unicef (julio de 2013), publicada en octubre 2013).*

De las personas que usan internet ingresa a diario a las redes sociales; lo que hace suponer que en caso de trabajo interactivo en campus virtuales los estudiantes colaborarían en su propio aprendizaje por la motivación de usar la tecnología de comunicación actual. (Dato extraído de “*Taxonomía de Bloom Digital*” <http://edorigami.wikispaces.com/Bloom%27s+Digital+Taxonomy>.)

Valoración y Categorización.- El estudiante sería capaz de valorar las diferentes tendencias y políticas tecnológicas pues en el mismo caso lo hace en las redes sociales; acepta las políticas particulares de cada red, acepta normativas e instructivos (sabe que si no lo hace, simplemente no podrá acceder a ellas).

CAPÍTULO III

3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Cuasi experimental pues no se tomará una muestra aleatoria ni se experimentará sobre objetos inanimados no cambiantes

3.1 *Temporalidad*

Longitudinal, pues la investigación se realizará en diferentes momentos a lo largo de un periodo de tiempo.

3.1.1 *Métodos*

Método científico.

3.1.2 *Técnicas*

Encuesta estructurada

- Entrevista semi estructurada
- Test
- Observación no estructurada

3.2 *Instrumentos*

- Prueba diagnóstica cuantitativa sobre conocimientos básicos de funciones y gráficas.
- Prueba cuantitativa de medición de aprendizajes del dominio cognitivo con calificación de criterio
- Guía de entrevista

- Prueba cualitativa-cuantitativa nominal, ordinal interpretativa de actitudes
- Fichas

3.2.1 Población

55 estudiantes de los décimos años:

3.2.1.1 Muestra

Se extrae una muestra probabilística

$$n = \frac{Npq}{(N-1)\frac{ME^2}{NC^2} + pq}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño del universo (o de la población)

p = probabilidad de ocurrencia (p = 0.5)

q = 1-p = probabilidad de no ocurrencia

ME = margen de error o precisión admisible con que se toma la muestra (0.05)

NC = nivel de confianza o exactitud con que se generaliza los resultados a la población

$$n = \frac{(55 * 0,5 * 0,5)}{(55-1)\frac{0,1^2}{1,64^2} + (0,5 * 0,5)}$$

$$n = \frac{14,75}{(54)\frac{0,01}{2,6896} + (0,25)}$$

$$n = 32,72 \Rightarrow 33$$

Se trabajará con 33 estudiantes

3.3 Tipo de investigación

Aplicada, pues se aplica al aprendizaje de los estudiantes

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis e interpretación de resultados

1. ¿Cree usted que es fácil manejar el software GeoGebra?

Tabla 5-4: Manejo del Software GeoGebra

Nº	ITEM	FRECUENCIA	%
1	Si	23	69.70
2	No	10	30.30
TOTAL		33	100.00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad “Guayasamín”

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

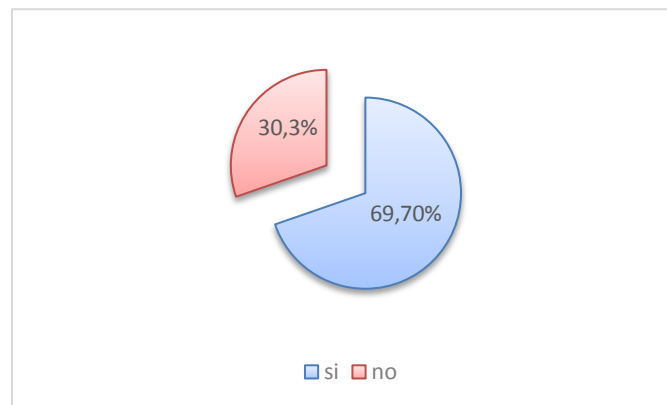


Gráfico 11-4: Manejo del Software GeoGebra

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad “Guayasamín”

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Análisis e Interpretación.

El 69,7% considera que es fácil manejar el software de GeoGebra y el 30,3% de los estudiantes creen que no es fácil manejar el software GeoGebra.

Es conveniente indicar que estos valores permiten verificar que hay un pequeño problema de aceptación respecto a la utilización de dicho software debido a que no se familiarizan con las herramientas.

2. ¿Está usted de acuerdo que los temas de Funciones y gráfica de funciones se deberían tratar con un software de apoyo?

Tabla 6-4: Aplicación de software en Funciones y graficas

Nº	ITEN	FRECUENCIA	%
1	Si	30	91,00
2	No	3	9,00
TOTAL		33	100.00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad “Guayasamín”

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

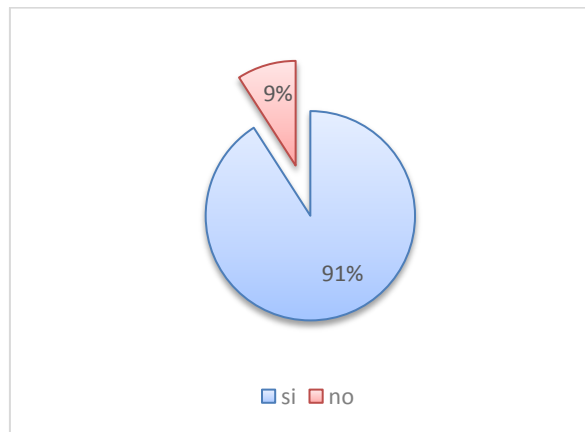


Gráfico 12-4: Aplicación de software en Funciones y graficas

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad “Guayasamín”

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Análisis e Interpretación.

El 91% considera que se debe utilizar un software de apoyo y el 9% de los estudiantes creen que no se debe utilizar ningún software de apoyo.

Es conveniente indicar que éste resultado se debe a que los Software Matlab tiene comandos en inglés y necesita programación, y Grapahmatica no tiene la interactividad como lo tiene GeoGebra, por lo tanto se deduce que es por tal razón que existe una minúscula parte de resistencia a utilizar un software (Se probó con los tres Softwares).

3. ¿Con la aplicación del software de GeoGebra, cree usted que su rendimiento en Funciones y gráfica de funciones mejoraría?

Tabla 7-4: Rendimiento en Funciones y gráfica de funciones

Nº	ITEN	FRECUENCIA	%
1	SI	29	87.88
2	NO	4	12.12
TOTAL		33	100.00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad “Guayasamin”

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

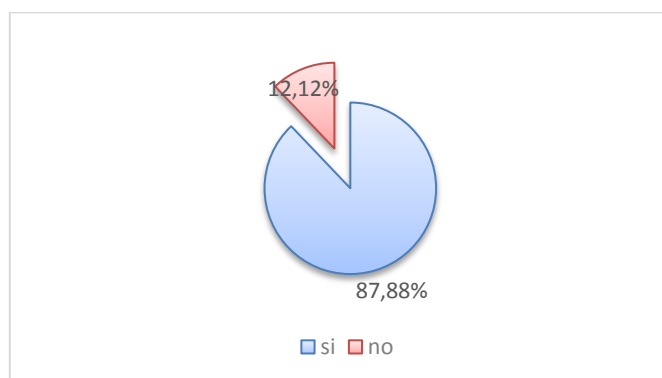


Gráfico 13-4: Rendimiento en Funciones y gráfica de funciones

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad “Guayasamin”

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Análisis e Interpretación.

El 87,88% de los estudiantes manifiesta que su rendimiento mejoraría al tratarse los temas de Funciones y sus gráficas con el software Geogebra, mientras que el 12,12% no cree que su rendimiento mejoraría.

Estas respuestas nos indican que los estudiantes sienten más interés por la asignatura ya que manifiestan que su rendimiento mejoraría en la asignatura al tratarse esta con un software.

4. ¿Cree usted que la utilización de un software en Funciones y sus gráficas es un sistema complementario al papel milimetrado y lápiz?

Tabla 8-4: Sistema complementario

Nº	ITEN	FRECUENCIA	%
1	SI	31	94.00
2	NO	2	6.00
TOTAL		33	100.00

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad “Guayasamín”

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

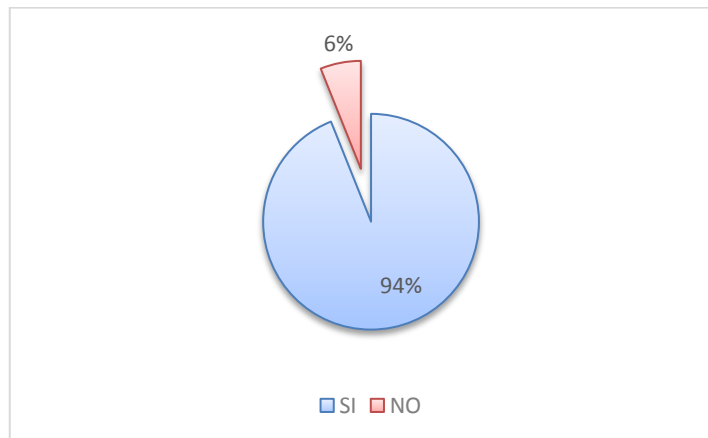


Gráfico 14-4: Sistema Complementario

Fuente: Encuesta realizada a los estudiantes de la Unidad “Guayasamín”

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Análisis e Interpretación.

El 94,00% de los estudiantes cree que la utilización de un software en Álgebra Lineal es un sistema complementario al papel y lápiz, mientras que el 6,00% expresan que no es un método complementario la utilización de un software en la asignatura.

Las respuesta de esta preguntan nos da a conocer que muchos de los alumnos utilizan el software como una herramienta complementaria al papel y lápiz, por su facilidad de cálculos ya que con esto ahorran tiempo.

4.2 Análisis cuantitativo del grupo de experimentación con Chi Cuadrado

Para lograr analizar los datos, analizaremos las calificaciones obtenidas los estudiantes de los décimos años, es decir las actas de calificaciones que se presentan en la secretaría de la institución investigada. Las actas las encontramos en el ANEXO 2 de ésta tesis.

Tabla 9-4: Análisis cuantitativo del grupo de experimentación

ESCALAS DE CALIFICACIÓN	CON LABORATORIO		SIN EL LABORATORIO	
	N° ESTUDIANTES	%	N° ESTUDIANTES	%
Domina los aprendizajes (9 a 10)	9	27	1	3
Alcanza los Aprendizajes (7 a 8,99)	21	67	11	33
Está próximo a alcanzar los aprendizajes(5 a 6,99)	3	7	20	63
No alcanza los aprendizajes(4,99 o menos)	0	0	0	0
TOTAL	33	100	32	100

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

4.2.1 Comprobación de la hipótesis.

Tabla 10-4: Frecuencias observadas

ESCALAS DE CALIFICACIÓN	CON LABORATORIO	SIN LABORATORIO	TOTAL
	F	F	
Domina los aprendizajes (9 a 10)	9	1	9
Alcanza los Aprendizajes (7 a 8,99)	21	11	30
Está próximo a alcanzar los aprendizajes(5 a 6,99)	3	20	21
No alcanza los aprendizajes(4,99 o menos)	0	0	0
TOTAL	33	32	65

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Para obtener las frecuencias esperadas multiplicamos el total de cada columna por el total de cada fila y dividimos entre las filas y columnas:

Tabla 11-4: Frecuencias esperadas

ESCALAS DE CALIFICACIÓN	CON LABORATORIO	SIN LABORATORIO	TOTAL
	F	F	
Domina los aprendizajes (9 a 10)	5,50	4,50	10
Alcanza los Aprendizajes (7 a 8,99)	16,00	16,00	32
Está próximo a alcanzar los aprendizajes(5 a 6,99)	11,50	11,50	23
No alcanza los aprendizajes(4,99 o menos)	0,00	0,00	0
TOTAL	33	32	65

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

4.2.2 Nivel de significación

Se hizo uso de un margen de error del 5% el cual se va a convertir en el nivel de confianza de 0.05 con el que se buscan los datos en la tabla chi – cuadrado.

4.2.3 Grados de libertad

$$GL = (\text{Número de filas} - 1) (\text{Número de columnas} - 1)$$

$$GL = (4 - 1) (2 - 1)$$

$$GL = (3) (1)$$

$$GL = 3$$

Grados de libertad

0 15.99 χ^2

alfa

π	0.995	0.99	0.975	0.95	0.9	0.75	0.5	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	π
ϕ													ϕ	
1	3.93E-05	1.57E-04	9.82E-04	3.93E-03	1.58E-02	0.102	0.455	1.323	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88	1
2	1.00E-02	2.01E-02	5.08E-02	0.103	0.211	0.575	1.386	2.77	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60	2
3	7.17E-03	0.1	0.216	0.352	0.584	1.210	2.37	4.11	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84	3
4	0.207	0.297	0.484	0.711	1.064	1.923	3.36	5.39	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86	4
5	0.412	0.554	0.831	1.145	1.610	2.67	4.35	6.63	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75	5
6	0.676	0.872	1.237	1.635	2.20	3.45	5.35	7.84	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55	6
7	0.989	1.239	1.690	2.17	2.83	4.25	6.35	9.04	12.02	14.07	16.01	18.48	20.3	7
8	1.344	1.647	2.18	2.73	3.49	5.07	7.34	10.22	13.36	15.51	17.53	20.1	22.0	8
9	1.735	2.09	2.70	3.33	4.17	5.90	8.34	11.39	14.68	16.92	19.02	21.7	23.6	9
10	2.16	2.56	3.25	3.94	4.87	6.74	9.34	12.55	15.99	18.31	20.5	23.2	25.2	10

Grafico 15-4: Grados de Libertad

Fuente: Excel

Elaborado por: Jorge Biñán

Tomando en cuenta el nivel de significación que es del 5% (0,05) y analizando el grado de libertad que es 3, se toma el valor de 7,81 como el valor de referencia para la regla de decisión.

4.2.4 Cálculo del chi – cuadrado

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$\chi^2 = \sum \frac{(FO - FE)^2}{FE} E_n$$

donde:

X^2 = Chi cuadrado

\sum = Sumatoria

FO = Frecuencia observada

FE = Frecuencia Esperada o Teórica

Grado de significación $\alpha=0.05$

FO – FE = frecuencia observada – frecuencia esperada

FO – FE² = frecuencia observada – frecuencia esperada al cuadrado

FO – FE²/ FE= frecuencia observada – frecuencia esperada al cuadrado dividido para las frecuencias esperadas.

Tabla 12-4: Distribución del Chi-cuadrado

FRECUENCIAS OBSERVADAS (FO)	FRECUENCIAS ESPERADAS (FE)	FO-FE	(FO-FE)²	(FO-FE)²/FE
9	5,50	3,5	12	2,72
21	16,00	5	25	1,67
3	11,50	-8,5	72	6,88
0	0,00	0	0	0,00
1	4,50	-3,5	12	2,72
11	17,00	-5	25	1,67
20	12,50	8,5	72	6,88
0	0,00	0	0	0,00
SUMA TOTAL				22,54

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

4.2.5 Comprobación de la hipótesis

4.2.5.1 Regla de decisión

Dado que el valor del chi cuadrado calculado (22,54) es mayor al chi cuadrado tabulado (7,81) el resultado es altamente significativo, es decir que el rendimiento académico de los estudiantes que usaron El Laboratorio Virtual en la enseñanza de los temas de Funciones y Gráficas de Funciones, supera al rendimiento de los estudiantes que no lo usaron.

$$X^2_t = 7,81$$

$$X^2_c = 22,54$$

7,81

22,54

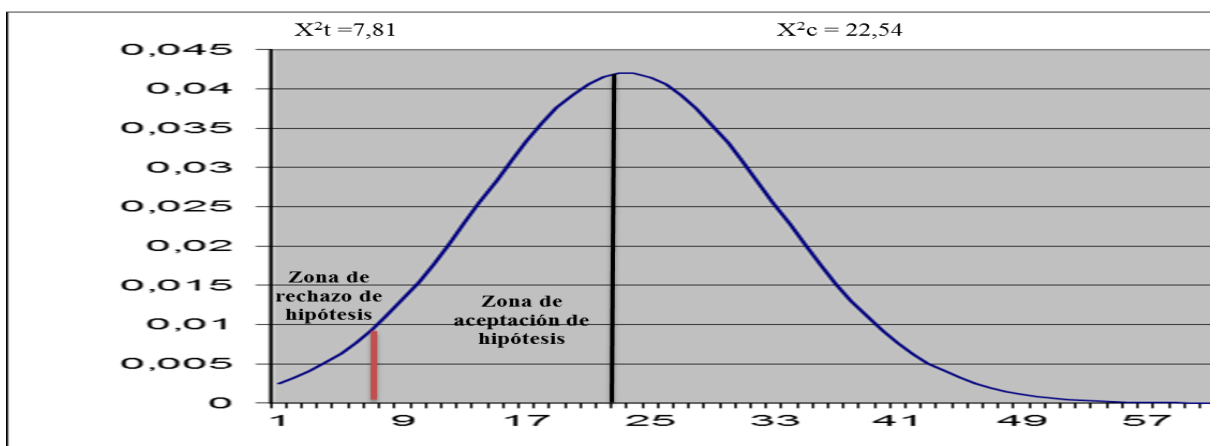


Gráfico 16-4: Comprobación de la hipótesis

Fuente: Distribución del Chi-cuadrado.

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

4.3 Análisis de las variables del grupo de experimentación con el coeficiente correlacional de PEARSON

Tabla 13-4: Resumen de variables

Y (% APLICACIÓN METODOLÓGICA)	X (% RENDIMIENTO ACADÉMICO)
0	0
10	12
20	17
30	32
40	35
50	42
60	59
70	64
80	67
90	69
100	70

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

- La curva del modelo es suave o sea derivable y estrictamente creciente.

4.3.1 *Coefficiente de correlación lineal de Pearson.*

Tabla 14-4: Coeficiente de correlación lineal de Pearson.

	X	Y	X ²	Y ²	XY
	12	10	144	100	120
	17	20	289	400	340
	32	30	1024	900	960
	35	40	1225	1600	1400
	42	50	1764	2500	2100
	59	60	3481	3600	3540
	64	70	4096	4900	4480
	67	80	4489	6400	5360
	69	90	4761	8100	6210
	70	100	4900	10000	7000
Total	467	550	26173	38500	31510

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

- Coeficiente de Correlación de Pearson= 0,87078; verifica una correlación positiva fuerte.

4.3.1.1 *Modelo de Dispersión Rendimiento vs Aplicación del método*

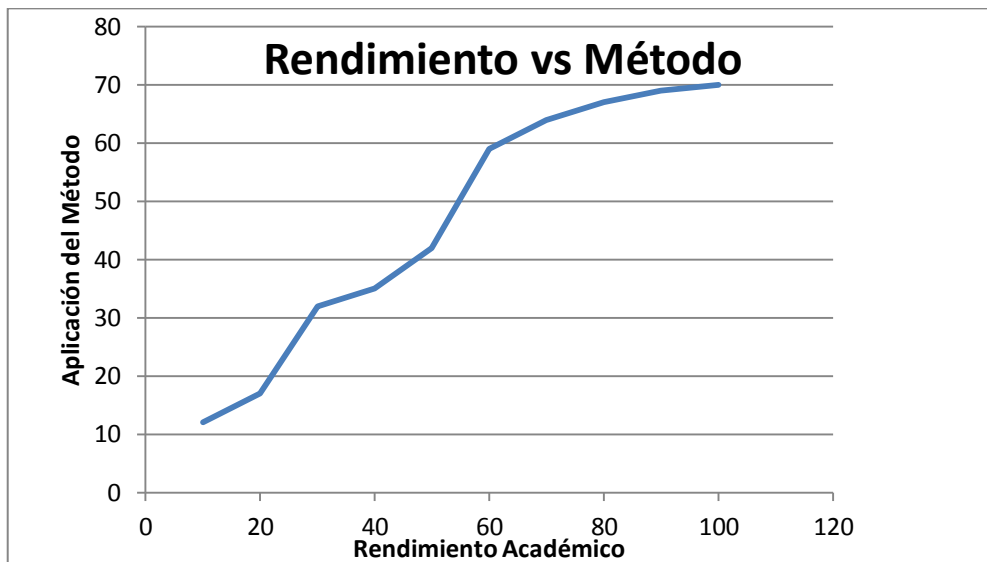


Gráfico 17-4: Modelo de Dispersión Rendimiento vs Aplicación del método

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

- Del modelo matemático sobre relación de variables rendimiento académico vs metodología aplicada $y = 1.3348x - 7.333$ deducimos lo siguiente:

4.3.2 *Comprobación de la hipótesis*

Hi: r_{xy} Hipótesis alternativa

Si $r_{xy} = 1$; se verifica la hipótesis; es decir: existe una correlación positiva directa.

Si r_{xy} tiende a 1 entonces existe una correlación positiva fuerte

Si $r_{xy} = 0$ entonces la correlación es insignificante o nula por tanto: rechácese la hipótesis

Si r_{xy} tiende a 0 por la izquierda entonces la correlación es negativa

Si $r_{xy} = -1$ Existe una correlación perfecta negativa; es decir de inversa proporcionalidad.

PRUEBA DE HIPÓTESIS

Hi: $r_{xy} = 0.87078$; se verifica la hipótesis “Los laboratorios virtuales inciden en el rendimiento académico de graficas de funciones”.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA DEL USO DE LA GUÍA DIDÁCTICA DEL LABORATORIO VIRTUAL GEOGEBRA

5.1 Datos informativos

Título

Guía didáctica del uso del Laboratorio Virtual “GeoGebra” en Funciones y Gráfica de Funciones.

Institución ejecutora

Unidad Educativa Intercultural Bilingüe “Oswaldo Guayasamín Calero”

Beneficiarios

Alumnos del décimo año de educación general básica paralelo “A”

Ubicación

La institución objetivo de la investigación está ubicada en la parroquia Columbe, Cantón Colta, Provincia de Chimborazo.

Tiempo estimado para la ejecución

Cinco meses que dura el periodo académico.

Equipo técnico responsable

Autoridades y Docentes

5.2 Antecedentes de la Propuesta

La utilización por parte de los docentes de las TICS en el área de Matemática ha sido escasa por razones del medio en dónde se desenvuelven y las realidades institucionales, pero esto debe cambiar de una manera radical por el impulso del Gobierno Nacional a utilizar las TICS en la enseñanza de la Matemática.

No es suficiente dominar los contenidos temáticos del área, sino ser capaces de que los estudiantes desarrollen capacidades referidas al razonamiento y demostración, Comunicación Matemática y resolución de problemas, así como valores y actitudes que les permitan una educación integral para alcanzar su autorrealización.

Es la oportunidad para que los docentes ayudemos a nuestros estudiantes en la comprensión del tema a través de una estrategia metodológica ya antes establecida pero poco aplicada en muchas asignaturas, quizá por el tiempo que ello involucra o por conservar el tradicionalismo.

Sin embargo existe la aceptación de los estudiantes por la aplicación de las TICS para la comprensión de ciertos temas que hace que la propuesta sea factible.

Las Funciones y las Gráficas de Funciones son temas matemáticos de base fundamental, para el desarrollo de los demás temas en los niveles siguientes en el Bachillerato. “Por ser las Funciones con sus gráficas una de las áreas con mayor capacidad de aplicación, se constituye en una herramienta fundamental para todo estudiante del décimo año.

5.3 Justificación

Ésta investigación tiene como propuesta la utilización de una Guía Didáctica del Uso del Laboratorio Virtual GeoGebra, debido a que se hace difícil para docentes y estudiantes realizar

las prácticas de los temas de Funciones y sus gráficas solamente en papel milimetrado, es decir el método tradicional.

Debido al alto porcentaje de aceptabilidad de la Utilización del Software GeoGebra, en el Laboratorio Virtual de Matemática, hace que los estudiantes se motiven y vean más atractiva e interesante a los temas de ésta propuesta

La investigación realizada tiene como visión, diseñar su propio conocimiento a través de una guía metodológica de la utilización del Laboratorio Virtual GeoGebra. Para lograr este objetivo se propone que el estudiante-docente trabajen en diferentes contextos: numérico, algebraico y de aplicación.

Al involucrar habilidades mentales, tales como: observación, deducción, predicción conllevan a que los estudiantes desarrollen su propio conocimiento. Ante estas situaciones didácticas se espera favorecer el aprendizaje significativo, con el propósito de incidir positivamente en la enseñanza-aprendizaje de las Funciones y Gráfica de Funciones.

La creación de la guía metodológica del Uso del Laboratorio Virtual, de la manera más simple y sencilla, hace que los estudiantes mejoren considerablemente su interés, motivación en los temas de ésta propuesta y por ende mejoren su rendimiento académico.

En este sentido es muy importante utilizar diferentes alternativas que involucren este conocimiento, pues existen diferentes medios para adquirir un conocimiento y se considera que al utilizar más de uno enriquece el aprendizaje significativo, y aunque el proceso matemático teórico con el que se ha venido trabajando ha tenido prioridad en los últimos años, pero esta metodología debería complementarse con las tecnologías que se vienen presentando en estos últimos años.

Esto no quiere decir que se deba dejar a un lado todo lo tradicionalista, ya que en el formalismo de las demostraciones en la Matemática se deben seguir manteniendo la rigurosidad de las mismas.

Lo que se quiere es que el estudiante optimice su tiempo y contribuya a cuidar del medio ambiente con el ahorro de papel, y más de ello interactúe con los diferentes lenguajes matemáticos a través del Laboratorio Virtual GeoGebra.

5.4 Objetivos.

5.4.1 General

- Elaborar una guía metodológica para la utilización del Laboratorio Virtual GeoGebra, en los temas de Funciones y Gráfica de Funciones para los estudiantes de décimo año de la Unidad intercultural Oswaldo Guayasamín.

5.4.2 Específicos

- Diseñar rutinas sencillas específicas en GeoGebra que ayuden en el tratamiento del tema de Funciones.
- Establecer una guía práctica para graficar las Funciones: Lineal, Cuadrática, Tercer Grado, Cuarto Grado.

5.5 Análisis de Factibilidad.

Al contar con los recursos: humano, material y económico necesario, podemos afirmar que puede cumplir eficazmente con la propuesta de ésta investigación.

Se cuenta con el apoyo de autoridades, docentes y estudiantes de la La Unidad Educativa Intercultural “Oswaldo Guayasamín”. Y lo más importante para mejorar el tratamiento de la enseñanza y aprendizaje de los temas de Funciones y Gráfica de Funciones.

5.5.1 Tecnológica

La aplicación de programas de aprendizaje interactivo (Software) permite al estudiante experimentar con los objetos matemáticos y sus propiedades, hacer conjeturas y "descubrir" por sí mismo resultados importantes, todo lo cual refuerza la comprensión intuitiva de los conceptos e incentiva la creatividad.

Por ejemplo, experimentando con la gráfica de una parábola puede fácilmente reconocer su punto máximo o mínimo, y establecer si es o no una Función. Todo esto enriquece al estudiante y al docente

5.5.2 *Económica financiera*

Ésta propuesta está financiada por recursos propios del investigador, y no se necesita de rubros económicos fuertes para el diseño de las rutinas de aplicación en los diferentes temas, sino que se utilizan recursos existentes en la institución, en los “Infocentros” creados por Gobierno que cuentan con internet Banda Ancha y los recursos del hogar.

5.5.3 *Fundamentación*

5.5.3.1 *Científica*

La Enseñanza y Aprendizaje

En las últimas dos décadas del siglo XX y durante los primeros años del presente siglo, la Educación Matemática ha experimentado un desarrollo muy importante en los aspectos cualitativo y cuantitativo. Este avance ha tenido lugar, en la mayoría de los casos, en el ámbito teórico, sin consecuencias significativas para grandes sectores de la población.

La realidad que los docentes de Matemática viven en sus lugares de trabajo, al no tener la facilidad de actualización aún no dispondrían de suficiente información sobre estrategias didácticas para el desarrollo apropiado del proceso de aprendizaje y enseñanza de la Matemática en todas sus áreas, y cabe indicar además el rechazo de varios de ellos al avance tecnológico y la utilización de las TICS en la enseñanza de la Matemática.

La enseñanza de las Funciones y Gráfica de Funciones suele hacerse de forma muy similar en diferentes Unidades Educativas, tomando en cuenta que el plan de estudios en el que esté

englobada la asignatura. Temario y ‘modus operandi’ suelen coincidir, a pesar de que el perfil de los alumnos es muy diferente.

Los profesores de Matemática y de otras áreas del conocimiento científico se encuentran con frecuencia frente a exigencias didácticas cambiantes e innovadoras. Si bien es cierto que la mayoría de los trabajos escritos sobre la Educación Matemática se refieren a la enseñanza, queda poco espacio para la reflexión sobre la utilización del Laboratorio Virtual de Matemática, también es cierto que escasamente se ha puesto en práctica muchas ideas didácticas desarrolladas y validadas en los últimos años.

Quienes están vinculados con la didáctica de la Matemática consideran que los estudiantes deben adquirir diversas formas de conocimientos matemáticos para diferentes situaciones, tanto para su aplicación posterior como para fortalecer estrategias didácticas en el proceso de aprendizaje y enseñanza teórico práctico.

“La enseñanza de la Matemática se realiza de diferentes maneras y con la ayuda de muchos medios, cada uno con sus respectivas funciones; uno de ellos, el más usado e inmediato, es la lengua natural” (Beyer, 1994; Skovsmose, 1994; Serrano, 2003).

En la actualidad, la computadora y sus respectivos programas se ha convertido en el medio artificial más difundido para el tratamiento de diferentes temas matemáticos que van desde juegos y actividades para la Educación Matemática elemental hasta teorías y conceptos matemáticos altamente complejos, sobre todo en el campo de las aplicaciones en laboratorios virtuales.

Esos medios ayudan a los docentes para un buen desempeño en el desarrollo del proceso de aprendizaje y enseñanza y aplicaciones prácticas.

La Educación Virtual Matemática en constante transformación

El proceso de aprendizaje y enseñanza de la Matemática en todos sus niveles, tiene mucho que ver con el campo de la pedagogía y particularmente de la educación Virtual Matemática, los cuales han influido considerablemente en el desarrollo de concepciones metodológicas.

La institución y la enseñanza como parte de la acción concreta de la educación tienen la particularidad de aferrarse a las tradiciones.

Los cambios se producen muy lentamente y la práctica educativa acepta pocas transformaciones, a pesar de la diversidad de estudios y trabajos que proponen constantemente, y en muchos casos de manera reiterada, modificaciones profundas de la filosofía educativa predominante y de las concepciones didácticas y pedagógicas en las instituciones.

La didáctica general de la Matemática ha avanzado considerablemente, desarrollando propuestas concretas, muchas de ellas ya se han puesto en práctica o se han validado con grandes conglomerados de docentes y estudiantes. Es el caso, por ejemplo, de la enseñanza abierta y el uso de tecnologías de punta como la computadora e internet en la enseñanza.

Ya desde los tiempos de Comenius (1592-1670) se hablaba de los objetivos de la educación y métodos didácticos para lograr, a través de la enseñanza, que los estudiantes se adueñaran de los conocimientos científicos. Juan Enrique Pestalozzi (1746-1827), seguidor de las ideas expresadas por Jacobo Rousseau (1712-1778) en Emilio, señalaba que la educación del ser humano debería comprender todas las fuerzas internas del sujeto.

John Dewey (1859-1952) fundó en los Estados Unidos de Norteamérica la denominada “escuela democrática”. Él y su colaborador William Kilpatrick (1871-1965) desarrollaron el método de proyectos desde el punto de vista didáctico y pedagógico (Mora, 2003d), ampliamente conocido en la actualidad en el campo del aprendizaje y la enseñanza.

La educación Matemática está en constante transformación. Estos cambios ocurren por la influencia del desarrollo de ideas y conceptos pedagógicos, crecimiento del conocimiento matemático, necesidades de la población e intereses y objetivos políticos, pedagógicos y didácticos.

Durante los años noventa surgen, con muchas expectativas, la computadora y los diferentes softwares en el campo de la Educación Matemática, especialmente en álgebra, funciones y geometría.

La Educación Matemática está sujeta a muchas transformaciones, influenciadas o bien por el desarrollo de la misma Matemática o por el adelanto vertiginoso de disciplinas tales como la pedagogía, didáctica, sicología, informática, etc.

5.5.4 *Metodología*

La metodología utilizada en la propuesta refiere a los métodos: inductivos-deductivo y heurístico. Se considera como estrategias al trabajo grupal e individual en el uso de las herramientas tecnológicas aplicadas en los diferentes temas a tratarse.

5.5.5 *Modelo Operativo*

Tabla 15-5: Plan Operativo de la propuesta.

FASE	METAS	ACTIVIDADES	RECURSOS	TIEMPO
SOCIALIZACIÓN	Dar alternativas para mejorar el rendimiento académico de Funciones y Gráfica de Funciones de los estudiantes de 10 año de la Unidad Oswaldo Guayasamín Lograr la acogida de la propuesta.	Entregar el manual a docentes que imparten la asignatura. Presentar en una ponencia a toda el área de Matemática y autoridades.	Folleto	1 semana
PLANIFICACIÓN	Buscar métodos para combinar la forma tradicional con las metodologías y herramientas para enseñar, donde el estudiante tenga gusto por aprender, captar el conocimiento y transmitirlo en la misma intensidad. Introducir la nueva estrategia metodológica en el plan de acción en el aula.	Búsqueda de información Verificar la factibilidad para instaurar la propuesta Realizar esquemas para presentación de la propuesta	Computadora Impresora Material de oficina	1 semana

EJECUCIÓN	<p>Desarrollar una guía metodológica para la enseñanza y aprendizaje de los temas tratados en la asignatura basado en la utilización de material concreto y el diseño de un procedimiento y programa de comprobación de lo estudiado.</p> <p>Promover el desarrollo de habilidades en los estudiantes para que demuestren su capacidad de identificar, fortalecer el razonamiento lógico en el rendimiento académico Funciones y sus gráficas.</p>	<p>Mostrar la propuesta encaminada a la aplicación de técnicas activas, para que desarrolle sus propias formas de utilización de las herramientas expuestas</p> <p>Con el apoyo de material concreto, Incentivar un aprendizaje significativo, innovador, que le llama la atención, que lo transmite con facilidad a más de darle confianza en lo que hace, sociabiliza, coopera y se siente satisfecho de los resultados logrados.</p>	<p>Material concreto</p> <p>Computador</p> <p>Impresora</p> <p>Pizarra</p>	<p>3 semanas</p>
EVALUACIÓN	<p>Desarrollar una estrategia de evaluación, para compartir y verificar el cumplimiento de lo establecido en el documento.</p>	<p>Verificar que se dé cumplimiento lo establecido en la propuesta de solución al problema planteado en la investigación.</p>	<p>Cuestionarios</p>	<p>1 semana</p>

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

5.5.6 Funciones

DEF. Sean A y B dos conjuntos no vacíos cualesquiera. Se llama aplicación (o función) de A en B y se denota $f: A \rightarrow B$, cuando a cada elemento de A le corresponde uno y sólo un elemento de B.

En lenguaje cotidiano o más simple, diremos que las funciones matemáticas equivalen al proceso lógico común que se expresa como “depende de”.

Las funciones matemáticas pueden referirse a situaciones cotidianas, tales como: el costo de una llamada telefónica que depende de su duración, o el costo de enviar una encomienda que depende de su peso.

A modo de ejemplo, ¿cuál sería la regla que relaciona los números de la derecha con los de la izquierda en la siguiente lista?:

1 -----> 1
2 -----> 4
3 -----> 9
4 -----> 16

Los números de la derecha son los cuadrados de los de la izquierda.

La regla es entonces "elevar al cuadrado":

1 -----> 1
2 -----> 4
3 -----> 9
4 -----> 16

x -----> x².

Para referirse a esta regla podemos usar un nombre, que por lo general es la letra f (de función). Entonces, f es la regla "elevar al cuadrado el número".

Usualmente se emplean dos notaciones:

$$x \text{ -----} \rightarrow x^2 \quad \text{o} \quad f(x) = x^2 .$$

Así, $f(3)$ significa aplicar la regla f a 3. Al hacerlo resulta $3^2 = 9$.

Entonces $f(3) = 9$. De igual modo $f(2) = 4$, $f(4) = 16$, $f(a) = a^2$, etc.

Veamos algunos ejemplos que constituyen funciones matemáticas.

Ejemplo 1:

Correspondencia entre las personas que trabajan en una oficina y su peso expresado en kilos.

CONJUNTO A	CONJUNTO B
Ángela	55
Pedro	88
Manuel	62
Adrián	88
Roberto	90

Cada persona (perteneciente al conjunto A o dominio) constituye lo que se llama la entrada o variable independiente. Cada peso (perteneciente al conjunto B o codominio) constituye lo que se llama la salida o variable dependiente. Notemos que una misma persona no puede tener dos pesos distintos. Notemos también que es posible que dos personas diferentes tengan el mismo peso.

Ejemplo 2:

Correspondencia entre el conjunto de los números reales (variable independiente) y el mismo conjunto (variable dependiente), definida por la regla "doble del número más 3".

$$x \text{ -----} \rightarrow 2x + 3 \text{ o bien } f(x) = 2x + 3$$

Algunos pares de números que se corresponden por medio de esta regla son:

CONJUNTO A	CONJUNTO B	DESARROLLO
- 2	- 1	$f(-2) = 2(-2) + 3 = -4 + 3 = -1$
- 1	1	$f(-1) = 2(-1) + 3 = -2 + 3 = 1$
0	3	$f(0) = 2(0) + 3 = 0 + 3 = 3$
1	5	$f(1) = 2(1) + 3 = 2 + 3 = 5$
2	7	$f(2) = 2(2) + 3 = 4 + 3 = 7$
3	9	$f(3) = 2(3) + 3 = 6 + 3 = 9$
4	11	$f(4) = 2(4) + 3 = 8 + 3 = 11$

Con estos ejemplos vamos entendiendo la noción de función: como vemos, todos y cada uno de los elementos del primer conjunto (A) están asociados a uno, y sólo a uno, del segundo conjunto (B). Todos y cada uno significa que no puede quedar un elemento en A sin su correspondiente elemento en B. A uno y sólo a uno significa que a un mismo elemento en A no le pueden corresponder dos elementos distintos en B.

Recordemos de nuevo que el primer conjunto A se conoce como dominio (Dom) de la función y B es el codominio o conjunto de llegada.

$f(x)$ denota la imagen de x bajo f , mientras que x es la preimagen de $f(x)$.

En el ejemplo 2 anterior el número 3 es la imagen del número 0 bajo f ; por su parte, 1 es la preimagen del número 5.

El rango (Rg) o recorrido (Rec) o ámbito (A) es el conjunto de todos los valores posibles de $f(x)$ que se obtienen cuando x varía en todo el dominio de la función.

5.5.6.1 Función Afín y Lineal

DEF. Se llama función afín a la función polinomial de primer grado.

$$f : R \rightarrow R / x \mapsto f(x) = ax + b; a, b \in R$$

Analizamos la función afín:

- Si $a \neq 0$. El número **a** se llama coeficiente angular o pendiente, el número **b** se llama ordenada en el origen de la recta $y = ax + b$
- Si $a \neq 0$ y $b=0$, nos queda la función $f(x) = ax$ que se llama **lineal** porque verifica la siguiente propiedad:

$$\forall m, n \in R \forall x_1, x_2 \in Dom(f) f(mx_1 + nx_2) = mf(x_1) + nf(x_2)$$

Para los casos a) y b) si $a > 0$ la función es estrictamente **creciente**, si $a < 0$ la función es estrictamente **decreciente**.

- Si $a=1$ y $b=0$, la función se llama **identidad**, su gráfica es la recta bisectriz del primero y tercer cuadrante. Si $a = -1$ y $b = 0$, la gráfica de la función $f(x) = -x$ es la bisectriz del segundo y cuarto cuadrantes.
- Si $a=0$ y $b \neq 0$, la función $f(x) = b$ se llama **constante**, su gráfica es una recta paralela al eje de las x , intercepta al eje en **b**; es: limitada, ya que su recorrido es $\{b\}$; par; monótona, periódica de cualquier periodo(luego, sin periodo principal)

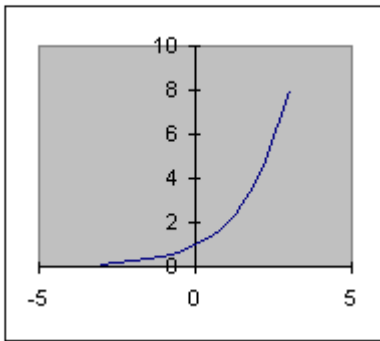
5.5.6.2 Función Exponencial

La función exponencial simplemente se define así:

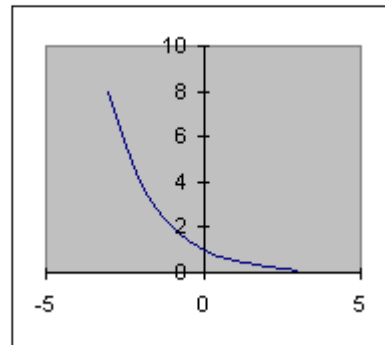
$$\exp_a : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}^+ / x \mapsto \exp_a(x) = a^x, a \in \mathbb{R}^+ a \neq 1$$

Nota: Cuando (la base) $a > 1$ entonces la función exponencial es una **función creciente**. Mientras que cuando a está entre 0 y 1, la función exponencial es una **función decreciente**.

Ejemplos:



$$F(x) = 2^x$$

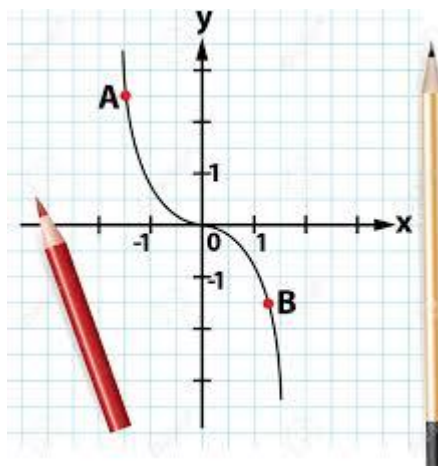


$$F(x) = (1/2)^x = (2^{-1})^x = 2^{-x}$$

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
ESCUELA DE POSTGRADO Y EDUCACIÓN CONTÍNUA
MAESTRÍA EN MATEMÁTICA BÁSICA



GUÍA DIDÁCTICA DEL USO DEL LABORATORIO VIRTUAL “GEOGEBRA”
EN LOS TEMAS DE FUNCIONES Y GRÁFICA DE FUNCIONES



Riobamba 2015

5.5.7 *Guía didáctica del uso del Laboratorio Virtual “GeoGebra” en los temas de funciones y gráfica de funciones*

5.5.7.1 *Temario de la guía:*

1. Funciones.
2. Función Afín y Función lineal.
 - 2.1 Función Afín: Tabla de valores y gráfica.
 - 2.1.1 Ficha Evaluativa
 - 2.2 Función Lineal: Tabla de valores y gráfica.
 - 2.2.2 Ficha evaluativa
3. Función exponencial
 - 3.1 Tendencia creciente: Tabla de valores y gráfica
 - 3.2 Tendencia decreciente: Tabla de valores y gráfica.
 - 3.3 Ficha Evaluativa.
4. Graficas Interactivas.
 - 4.1 Función Lineal
 - 4.2 Función Cuadrática.
 - 4.3 Función Exponencial
 - 4.4 Ficha Evaluativa

1.-DATOS INFORMATIVOS

1.1. INSTITUCION: UNIDAD INTERCULTURAL BILINGÜE “MAESTRO OSWALDO GUAYASAMÍN CALERO”

1.2. SECCION: Diurna
Biñán

1.3. CURSO: Décimo “A y B”

1.4. ASIGNATURA: Matemáticas

1.5. PROFESOR: Lic. Jorge

1.6. ANO LECTIVO: 2013-2014

1.7. TIEMPO: 675 minutos

1.8. COREO ELECTRONICO: jorely33@yahoo.es

2.-EJE CURRICULAR INTEGRADOR: Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida

3.- EJE DE APRENDIZAJE: El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

4.- BLOQUE: FUNCIONES

5.-TEMA: Trazo de la gráfica de la función Afín y Lineal, mediante tabla de valores

6.- OBJETIVO DEL TEMA: Aplicar las operaciones básicas, para obtener valores de la tabla y trazar con precisión las gráficas de la Función Afín y Lineal, para establecer su tendencia creciente o decreciente

7.- EJE TRANSVERSAL: La interculturalidad.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Construir patrones de crecimiento lineal con su ecuación generadora. (P, A) • Evaluar si una función lineal es 	FUNCIONES <ul style="list-style-type: none"> • Función lineal • Patrón creciente o decreciente • Tabla de valores • Gráfica 	PRERREQUISITOS Plano cartesiano, elementos, Par ordenado CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO Con los conocimientos anteriores, graficamos dos puntos en el plano para trazar una recta, y establecer si es o no función. Luego establecemos si es	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Juego geométrico ➤ Papel milimetrado ➤ Texto del alumno 	Construye tablas de valores y traza la gráfica de la función afín y lineal <ul style="list-style-type: none"> • Aplica las reglas que rigen la función lineal y establece si

<p>creciente o decreciente en la base de su tabla de valores, gráfico o ecuación. (C)</p> <p>• Determinar la ecuación de una función lineal si su tabla de valores, su gráfico o dos puntos de esta función son conocidos. (C, P)</p>	<p>• Ecuación</p> <p>• Pares ordenados con enteros</p> <p>• Ubicación en el plano cartesiano</p>	<p>creciente o decreciente, según el signo de la variable independiente</p> <p>APLICACIÓN</p> <p>Trazamos la gráfica de funciones lineales y afines, tanto en su cuaderno, es decir con lápiz y regla en papel milimetrado, y luego desarrollamos las gráficas en el Laboratorio Virtual.</p>	<p>➤ Computadora y proyector</p> <p>➤ Calculadora</p> <p>➤ Compás</p> <p>➤ Hojas auxiliares</p>	<p>es patrón creciente o decreciente</p> <p>Diferencia la función lineal de la afín al construir sus gráficas.</p> <p>Identifica si el patrón lineal es creciente o decreciente.</p>
---	---	--	---	--

DOCENTE

DIRECTOR DE ÁREA

VICERRECTOR

1. Funciones.

Con frecuencia nos encontramos con situaciones, de querer saber si una relación es o no una función, así por ejemplo: $S=\{(x, y)/x+ 2y= 12\}$ vamos a utilizar el laboratorio virtual para mediante el gráfico establecer si es o no función, trazando paralelas al eje y, si cortan en un solo punto de la gráfica será función, caso contrario será una relación.

Primeramente vamos a instalar el Software GeoGebra, que es libre, y lo podemos descargar rápida y gratuitamente desde la Internet.

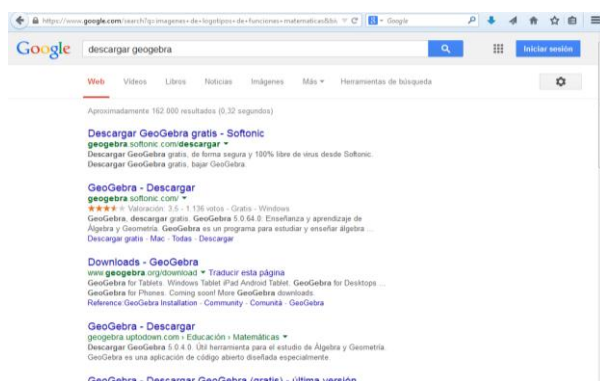


Grafico 18-5: Descargar GeoGebra

Fuente: Internet

Luego de la descarga para Windows, la puedes tener en un flash memory, CD, etc. O simplemente dejarlo en dónde se descargó en tu máquina, aparecerá éste ícono,



Grafico 19-5: Instalador

Fuente: Software GeoGebra

Basta con darle doble “clic” y comienza la instalación, que demorará más de un minuto.

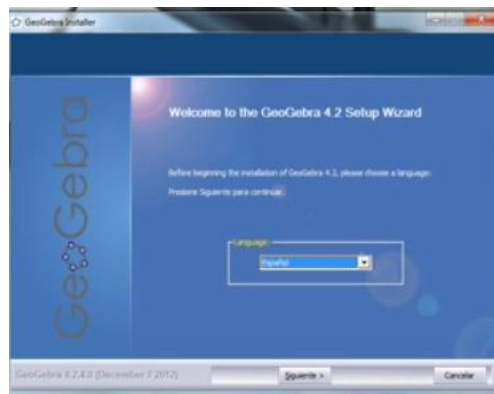


Grafico 20-5: Instalación del Software

Fuente: Software GeoGebra

Como podemos ver aparece ésta ventana que te pide seleccionar idioma, que por defecto aparece español, como primera opción, le das siguiente, nuevamente siguiente, y finalizar. Aparecerá en tu escritorio el acceso directo así:



Grafico 21-5: Acceso directo de GeoGebra

Fuente: Software GeoGebra

Y listo, podemos entrar en “GeoGebra”.

Entremos en GeoGebra

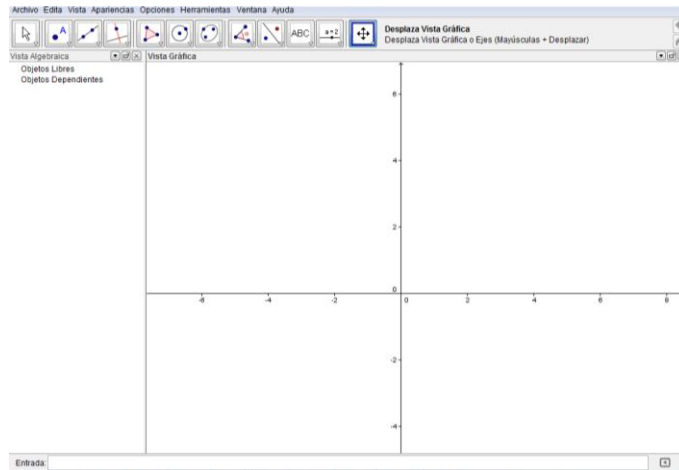


Gráfico 22-5: Ambiente de GeoGebra

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Este es el ambiente del laboratorio virtual GeoGebra, nos ubicamos en la parte inferior, en la barra de entrada e ingresamos con letras minúsculas la ecuación que rige la relación en mención:



Gráfico 23-5: Ingreso de la Relación

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Y damos “enter” en el teclado, y obtendremos la gráfica de la ecuación deseada.

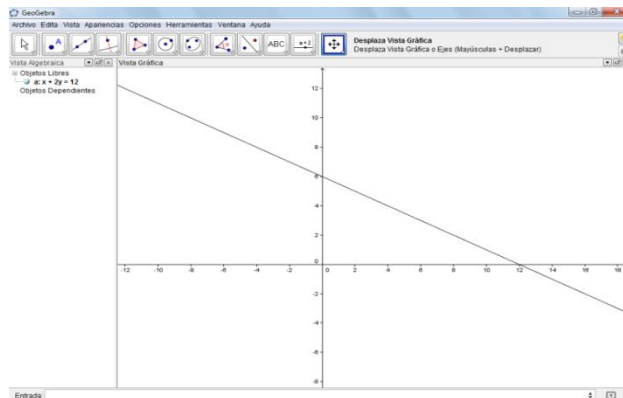


Gráfico 24-5: Gráfico de la relación

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Podemos ver que la gráfica por defecto tiene color negro, y es una recta, vamos a cambiar el color de la recta y aumentar el grosor, para ello, con el cursor señalamos la recta, y damos “clic” derecho, entramos en “propiedades de objeto”

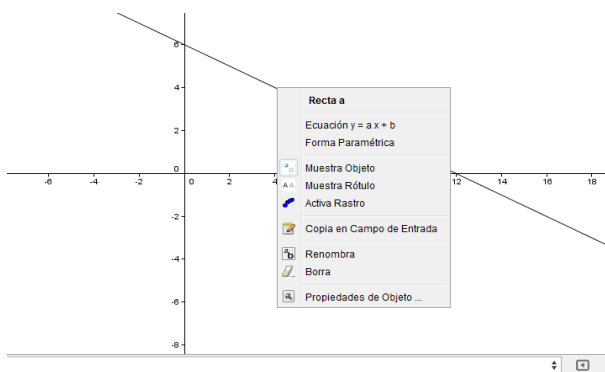


Grafico 25-5: Grosor de la Recta

Fuente: Software GeoGebra

Observamos la barra de menú, seleccionamos color y elegimos el que sea de nuestro agrado, luego seleccionamos estilo y lo ubicamos en 3,

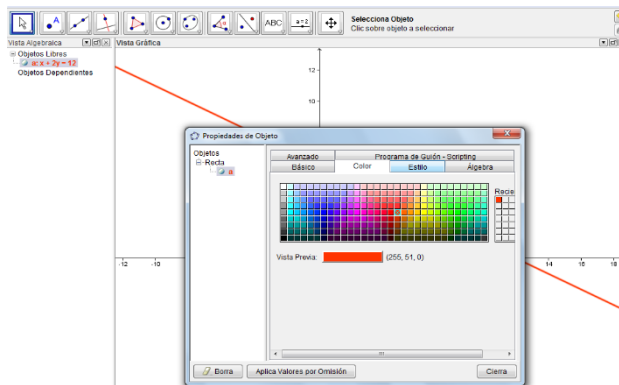


Grafico 26-5: Color de la recta

Fuente: Software GeoGebra

Damos “clic” en “cierra” y tenemos nuestra recta hecha los cambios realizados.

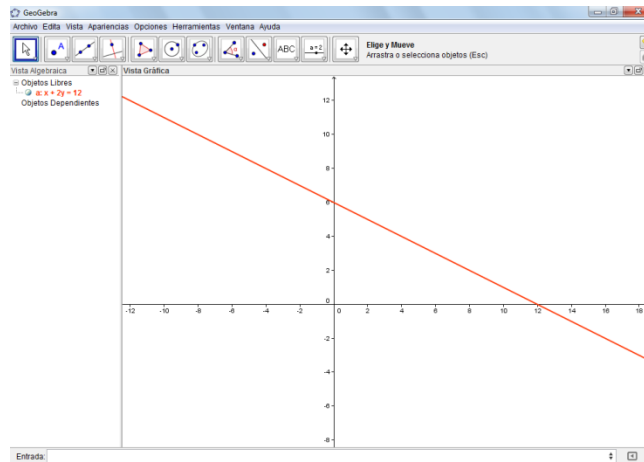



Grafico 27-5: Grafica Terminada de la Relación

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Ahora vamos a comprobar si es o no una función, trazando paralelas al eje y, para ello, utilizamos en la barra de herramientas superior, seleccionamos  “nuevo punto” damos “clic” en distintas partes del plano cartesiano, así por ejemplo:

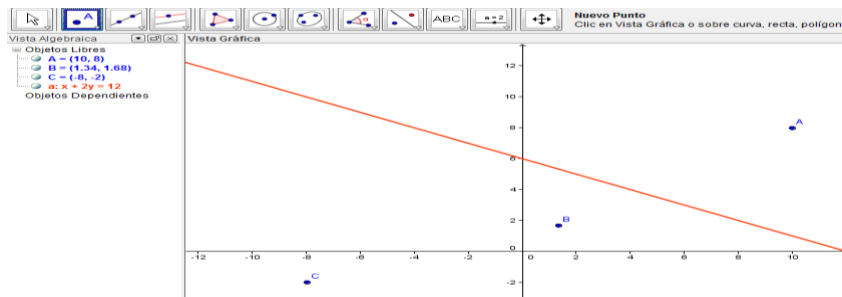



Grafico 28-5: Grafica de Puntos

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Podemos observar que automáticamente aparecen los puntos A, B, C, en los lugares que nosotros queremos, ahora vamos a seleccionar en la opción  Recta Paralela, y damos “clic” sobre el eje y, y automáticamente aparece una recta paralela que se fijará al punto A, con solo darle “clic” en él.

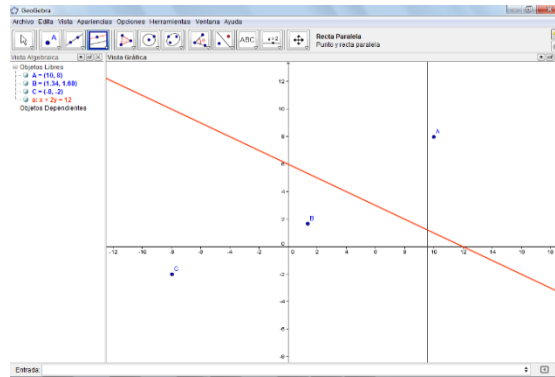


Grafico 29-5: Rectas Paralelas

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Hacemos el mismo proceso, para los demás puntos, y observamos que todas las rectas paralelas cortan en un solo punto de la gráfica, por lo tanto es función.

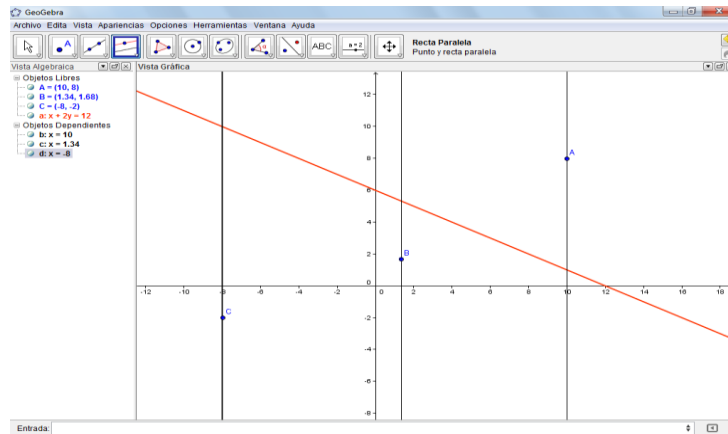


Grafico 30-5: Paralelas al Eje Y

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Guardamos nuestra gráfica si así lo desea, en archivo guardar como, le ponemos un nombre y seleccionamos en dónde queremos guardarlo, y listo.

Ahora, en archivo, seleccionamos nuevo, y tenemos una nueva hoja de trabajo, comprobemos con ésta relación: Sea $S: Z \rightarrow Z$, definida por $(x, y) \in S \Leftrightarrow x^2 + y^2 = 1$

Nos vamos a la parte inferior a la barra de entrada: ingresamos la ecuación de la relación; Hay que aclarar que para ingresar cuadrados, cubos, etc. Vamos a utilizar \wedge seguido del número a ser elevado, en nuestro caso 2, así:



Grafico 31-5: Entrada de la 2da Relación

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Damos “enter” y tenemos la gráfica, hacemos los cambios respectivos de color, grosor,

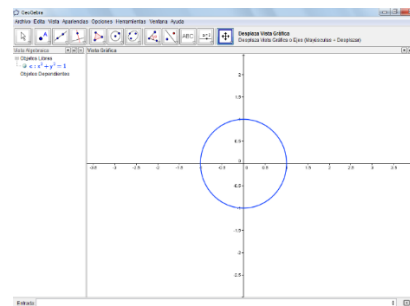


Grafico 32-5: Gráfica de la 2da. Relación

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Seleccionamos la opción “nuevo punto”, ubicamos los puntos que se crea necesarios sobre el plano cartesiano, y luego nos vamos a la herramienta de “rectas paralelas” y damos “clic” sobre el eje de las y, hasta el punto A, luego al B, etc. Y obtendremos:

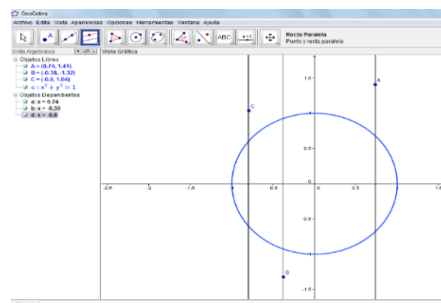


Grafico 33-5: Prueba para ver si es o no Función

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Observamos claramente que las rectas paralelas, cortan en dos puntos de la gráfica, por lo tanto no es una función. De ésta manera podemos comprobar todas las relaciones que se deseen para saber si son o no una función.

2. Función Afín y Función lineal

2.1 Función Afín: Tabla de valores y gráfica

Generalmente cuando se trata de graficar de forma tradicional a la función afín, se emplea una cantidad de tiempo que, según la hora clase, apenas alcanza para hacer una o máximo dos, con la una exactitud muy básica, pero con la Ayuda del Laboratorio Virtual de Matemática, podemos realizar gran cantidad de gráficas exactas, en el menor tiempo posible, interactuar mediante el software, haciendo muy divertida la clase;

Con esto no quiero decir que no se deba hacer la gráfica con los instrumentos geométricos, que de hecho son muy indispensables, sino más bien que el laboratorio sea un apoyo, un complemento.

Grafiquemos la función en \mathbb{R}^2 : $f(x) = -2x$.

Abrimos el laboratorio “GeoGebra” e ingresamos la función:



Grafico 34-5: Entrada de la Función Afín

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Damos “enter” y tenemos la gráfica, cambiamos de color, de grosor, (observamos que la **gráfica pasa por el origen**, además como su pendiente, es decir ángulo de inclinación con respecto al eje x, es mayor que 90^0 entonces **la Función es decreciente** y esto ya lo sabíamos al ver el signo del coeficiente de la variable x negativo), vamos a propiedades del objeto, a activar “muestra nombre y valor” y nos queda de ésta manera:

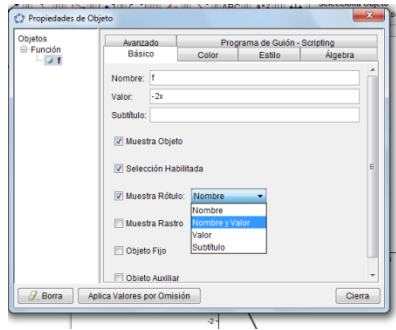


Gráfico 35-5: Nombre y Valor de la Función

Fuente: Software GeoGebra

Ponemos cierra y ya tenemos lista nuestra gráfica:

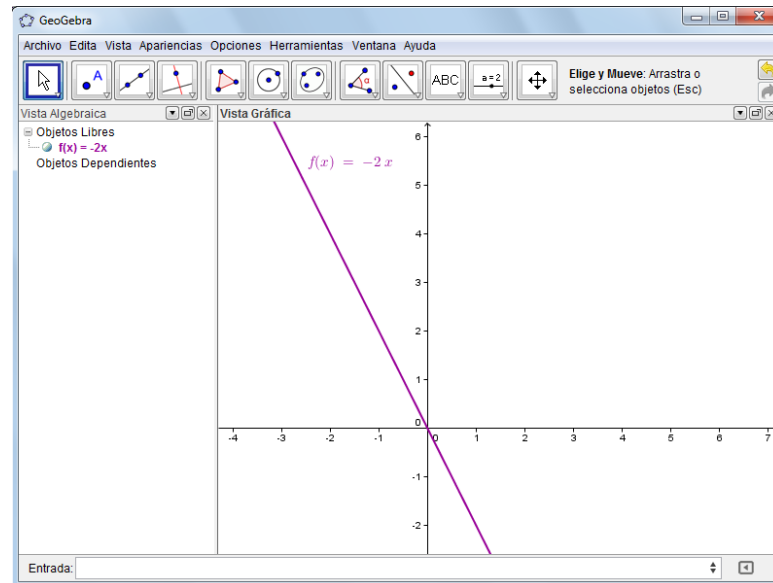


Gráfico 36-5: Grafica de la Función Afín

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Ahora necesitamos ver la tabla de valores, para ello, nos vamos a “vista” y en el menú que se despliega, seleccionamos “hoja de cálculo”:

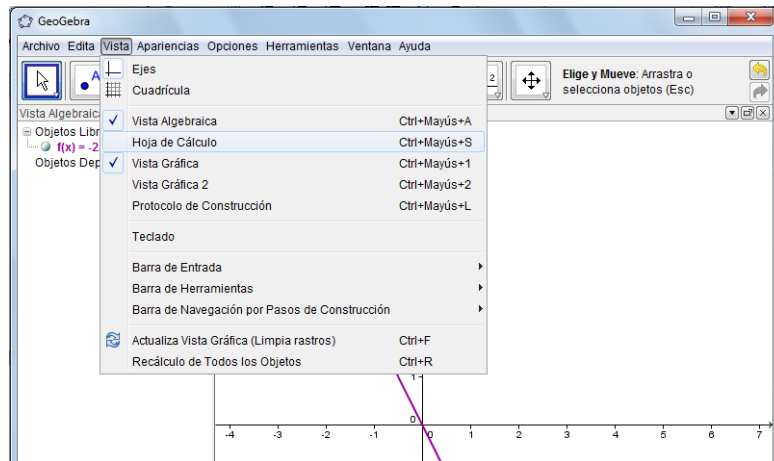


Grafico 37-5: Hoja de Cálculo

Fuente: Software GeoGebra

Entonces aparecerá la hoja de cálculo, parecida a “Excel” en la cual vamos a poner los valores que va a tomar la variable independiente x , con los valores arbitrarios que se deseen en la Columna A, en nuestro caso pondremos, -2, -1, 0, 1, 2

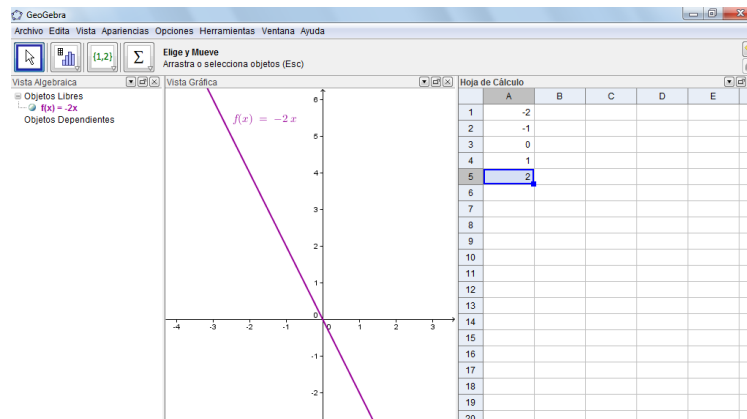


Grafico 38-5: Elaborar Tabla de valores

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Ahora, vamos la columna B, donde vamos a ingresar, una “fórmula” básica para que genere los valores de y o $f(x)$, así: ingresamos la constante -2, abrimos paréntesis y escribimos la celda donde se encuentra nuestro primer valor de x , es decir: A1, cerramos el paréntesis, damos “enter” y queda:

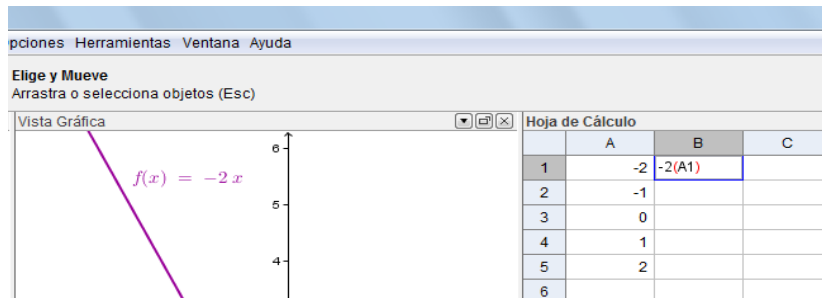


Grafico 39-5: Calcular el valor de $f(x)$

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Aparece el valor de y , arrastramos esa celda para las demás, y listo tenemos nuestra tabla.

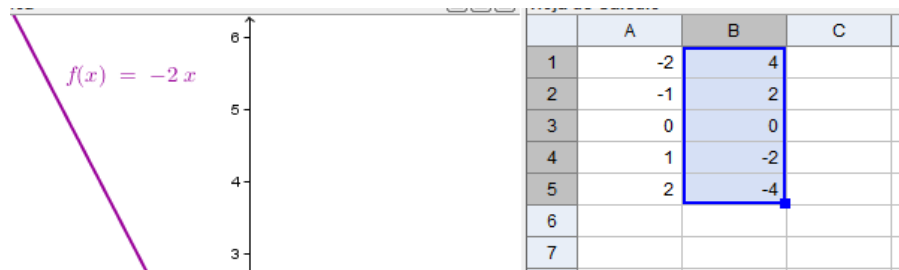


Grafico 40-5: Valores calculados en la tabla

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Pero nosotros queremos que la tabla aparezca junto a la gráfica, en tonces, seleccionamos, nuestra tabla en la hoja de cálculo, y nos vamos a las herramientas y abrimos la opción crear lista, y luego en el sub menú, crea tabla.

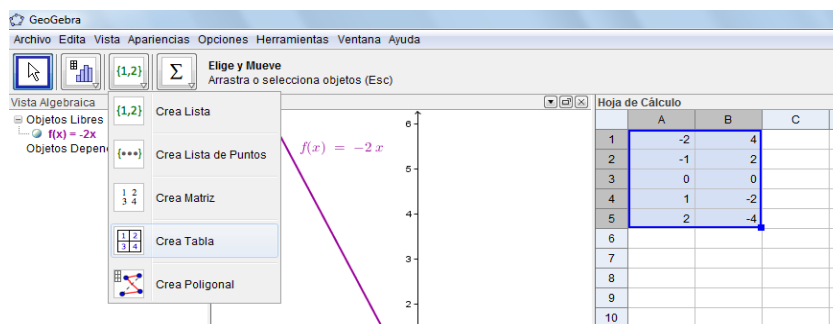



Grafico 41-5: Tabla completa en la hoja de cálculo

Fuente: Software GeoGebra

Damos “clic” y listo está nuestra tabla de valores en el gráfico, con la opción “arrastra y mueve” con “clic”  enido movemos nuestra tabla a dónde sea más conveniente.

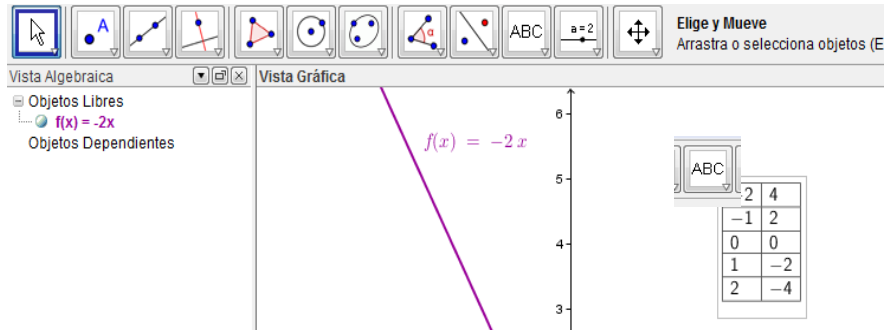


Grafico 42-5: Ubicación de la tabla de valores junto a la grafica

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Hora vamos a rotular nuestra gráfica, seleccionamos y damos “clic” en el lugar que queremos que vaya el rótulo, aparecerá una ventana en la cual nos pide que editemos, podemos hacer lo mismo para poner nuestros datos informativos:

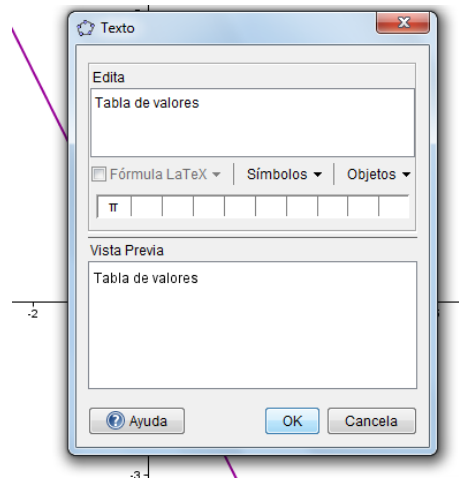


Grafico 43-5: Exportando tabla de valores

Fuente: Software GeoGebra

Ponemos ok, y listo, aparece nuestro rótulo, y podemos de igual manera cambiar el tamaño de letra, el color, etc. En forma igual como lo hacemos con las gráficas es decir en propiedades de objeto, así:

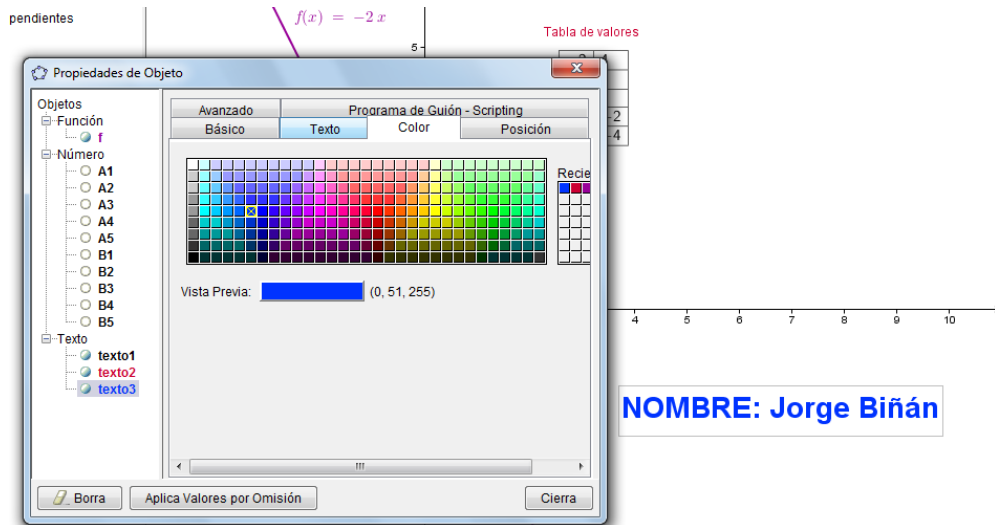


Gráfico 44-5: Rotulando la gráfica y la tabla de valores

Fuente: Software GeoGebra

Damos “clic” en cierra, y listo, tenemos nuestra gráfica con su respectiva tabla de valores y con rótulos.

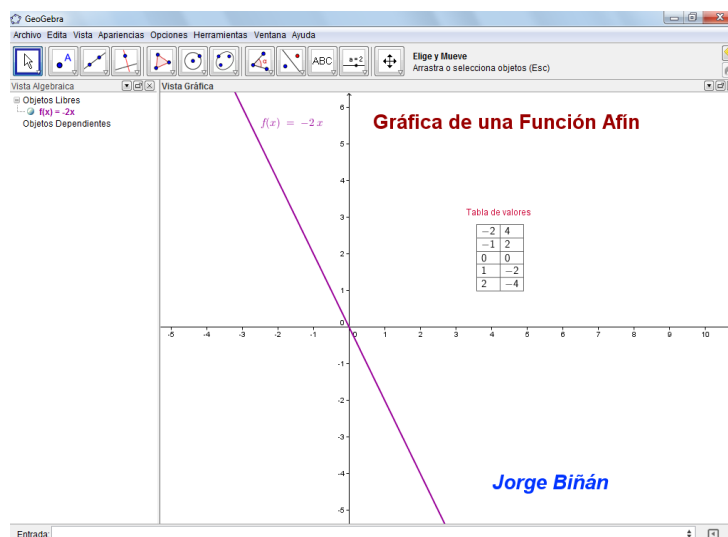


Gráfico 45-5: Gráfica y tabla de valores finalizadas

Elaborado por: Jorge Biñán

Bueno, si queremos imprimir nuestro trabajo, basta con poner el comando “Control + P” y listo imprimimos nuestro trabajo en el laboratorio virtual. Guardamos nuestro trabajo. Y podemos seguir trabajando en otra práctica.

2.1.1 Ficha evaluativa

UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE “MAESTRO OSWALDO GUAYASAMÍN CALERO”



FICHA EVALUATIVA EN EL LABORATORIO VIRTUAL

1. Grafique la función en \mathbb{R}^2 : $f(x) = -7x$. Con su respectiva tabla de valores
2. Grafique la función en \mathbb{R}^2 : $f(x) = 2x$. Con su respectiva tabla de valores
3. Identifique cuales de las funciones anteriores es creciente y cual decreciente, y explique por qué.

Lic. Jorge Biñán

2.2 Función Lineal: Tabla de valores y gráfica.

Como ya hemos trabajado en el laboratorio con la función afín, pues vamos hacer similar trabajo con la función lineal, por ejemplo: la función en $\mathbb{R}^2 : f(x) = 7x - 5$.

Abrimos el Laboratorio “GeoGebra”, ingresamos la función lineal en la barra de entrada, damos “enter” y listo, obtenemos nuestra gráfica:

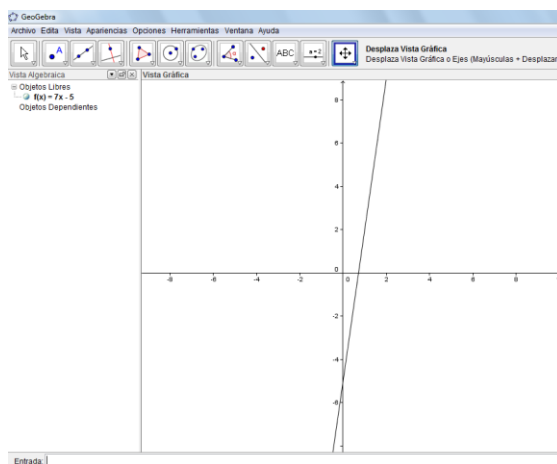


Gráfico 46-5: Gráfica de la función lineal

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Podemos observar que la **gráfica ya no pasa por el origen**, debido a que el valor de b, es distinto de cero, además podemos establecer que **la función lineal es creciente** por su pendiente menor que 90^0 y el signo del coeficiente de x es positivo; vamos a trabajar, en colores, grosor, rótulos, y en la tabla de valores, similar como lo hicimos con la función afín. Vamos a indicar como queda nuestra “fórmula” para la tabla de valores.

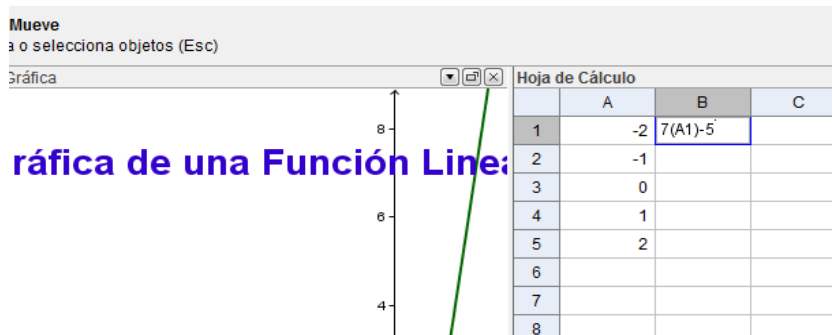


Grafico 47-5: Tabla de valores de la función lineal

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Y luego de realizar todos rótulos hemos obtenido nuestra gráfica de la

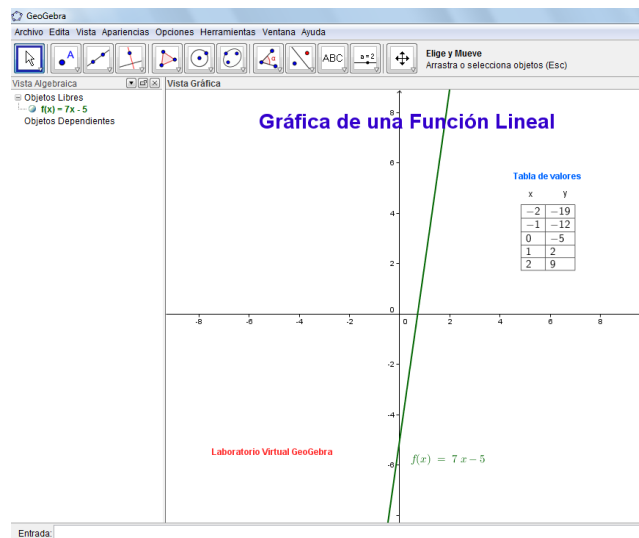


Grafico 48-5: Tabla y gráfica finalizada de la Función Lineal

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

2.2.1 Ficha evaluativa

**UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE “MAESTRO OSWALDO
GUAYASAMÍN CALERO”**



SECAO, COLUMBE - COLTA

FICHA EVALUATIVA EN EL LABORATORIO VIRTUAL

1. Grafique la función en \mathbb{R}^2 : $f(x) = -2x + 3$. Con su respectiva tabla de valores
2. Grafique la función en \mathbb{R}^2 : $f(x) = 2x - 3$. Con su respectiva tabla de valores
3. Compare las gráficas obtenidas, y saque tres conclusiones.
4. Identifique cuales de las funciones anteriores es creciente y cual decreciente, y explique por qué.

Lic. Jorge Biñán

1.-DATOS INFORMATIVOS

1.1. INSTITUCION: UNIDAD INTERCULTURAL BILINGÜE “MAESTRO OSWALDO GUAYASAMÍN CALERO”

1.2. SECCION: Diurna 1.3. CURSO: **Décimo “A y B”** 1.4. ASIGNATURA: Matemáticas 1.5. PROFESOR: Lic. Jorge Biñán
 1.6. AÑO LECTIVO: 2013-2014 1.7. TIEMPO: 175 minutos 1.8. COREO ELECTRONICO: jorely33@yahoo.es

2.-EJE CURRICULAR INTEGRADOR: Desarrollar el pensamiento lógico y crítico para interpretar y resolver problemas de la vida

3.- EJE DE APRENDIZAJE: El razonamiento, la demostración, la comunicación, las conexiones y/o la representación.

4.- BLOQUE: FUNCIONES 5.-TEMA: Trazo de la gráfica de la función exponencial, mediante tabla de valores

6.- OBJETIVO DEL TEMA: Aplicar las operaciones básicas, para obtener valores de la tabla y trazar con precisión las gráficas de la Función exponencial, para de esta manera establecer su tendencia creciente o decreciente

7.- EJE TRANSVERSAL: La interculturalidad.

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	CONOCIMIENTOS	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	RECURSOS	EVALUACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer una función exponencial con la base en su tabla de valores. (C, P) • Evaluar si una función exponencial es creciente o 	<p>FUNCIONES</p> <p>Función exponencial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patrón generador • Tendencia creciente 	<p>PRERREQUISITOS</p> <p>Plano cartesiano, elementos, ubicación de puntos en el plano, potencia en Z</p> <p>CONSTRUCCION DEL CONOCIMIENTO</p> <p>Con los conocimientos anteriores, graficamos los puntos obtenidos en la tabla de valores, con antelación</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Juego geométrico ➤ Papel milimetrado ➤ Texto del alumno 	<p>Construye tablas de valores y traza la gráfica de la función exponencial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplica las reglas que

decreciente. (C, P)	o decreciente	<p>calculados mediante suma, resta , multiplicación, división, potencia en Z</p> <p>APLICACIÓN</p> <p>Trazamos la gráfica de funciones exponenciales con base mayor que uno y base entre cero y uno, tanto en su cuaderno, es decir con lápiz y regla en papel milimetrado, y luego desarrollamos las gráficas en el Laboratorio Virtual GeoGebra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Computadora y proyector ➤ Calculadora ➤ Compás ➤ Hojas auxiliares 	<p>rigen la función exponencial y establece si es creciente o decreciente</p> <p>Identifica si la función exponencial es creciente o decreciente.</p>
---------------------	---------------	---	--	---

DOCENTE

DIRECTOR DE ÁREA

VICERRECTOR

3. Función exponencial

3.1 Tendencia creciente: Tabla de valores y gráfica

A menudo nos encontramos con Funciones Exponenciales, y queremos saber su tendencia, ya sea creciente o decreciente. En virtud de aquello, en el laboratorio, vamos a graficar la función $y = 10^x$ siguiendo los mismos pasos antes realizados para graficar en el Laboratorio Virtual “GeoGebra”.

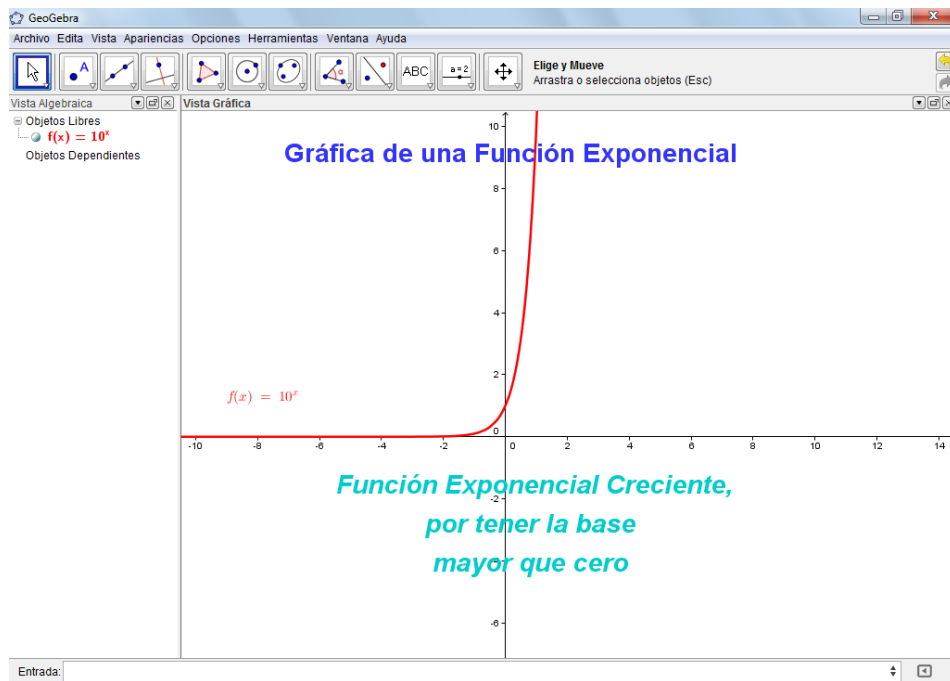


Gráfico 49-5: Gráfica de la función Exponencial creciente

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Como podemos observar, la gráfica que hemos obtenido de esta función exponencial, es creciente, por tener el valor de a (base) mayor que cero, ahora queremos ver la tabla de valores que estableció ésta función, y lo haremos de manera similar a la que se realizó en las tablas anteriores, luego veremos que nuestra gráfica finalizada queda así:

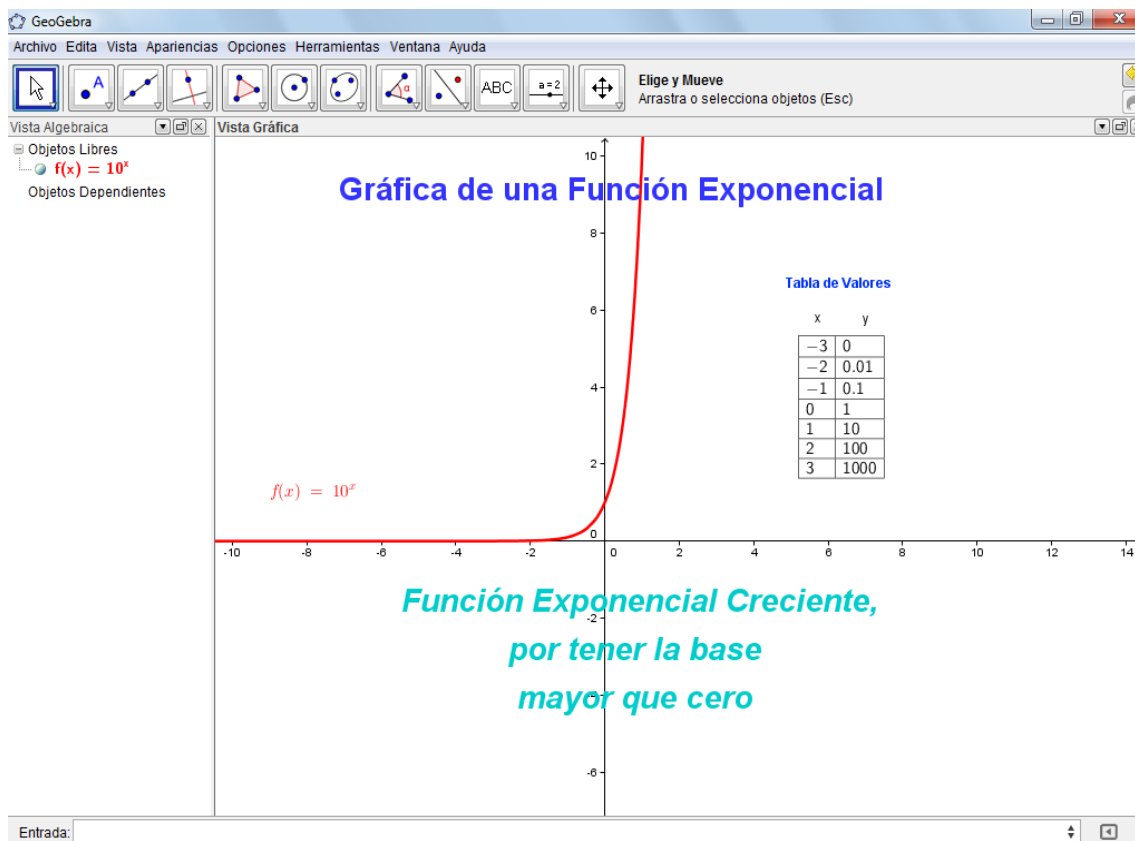


Grafico 50-5: Tabla y gráfica finalizada

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

3.2 Tendencia decreciente: Tabla de valores y gráfica.

Ahora veamos la gráfica que resulta de la función $y = \left(\frac{1}{10}\right)^x$ donde la base a es menor que uno.

Vamos a ver que su gráfica tiende a decrecer porque su base está entre cero y uno, por tanto, se puede ver claramente como es la forma de su gráfica y los valores de la tabla, que al comparar con las de la función creciente, se puede ver que van contrarios, como ejemplo, en el valor de -3 en la creciente es 0; mientras que en la decreciente es 1000; pero el valor 3 en la creciente es 1000; mientras que en la decreciente es 0.

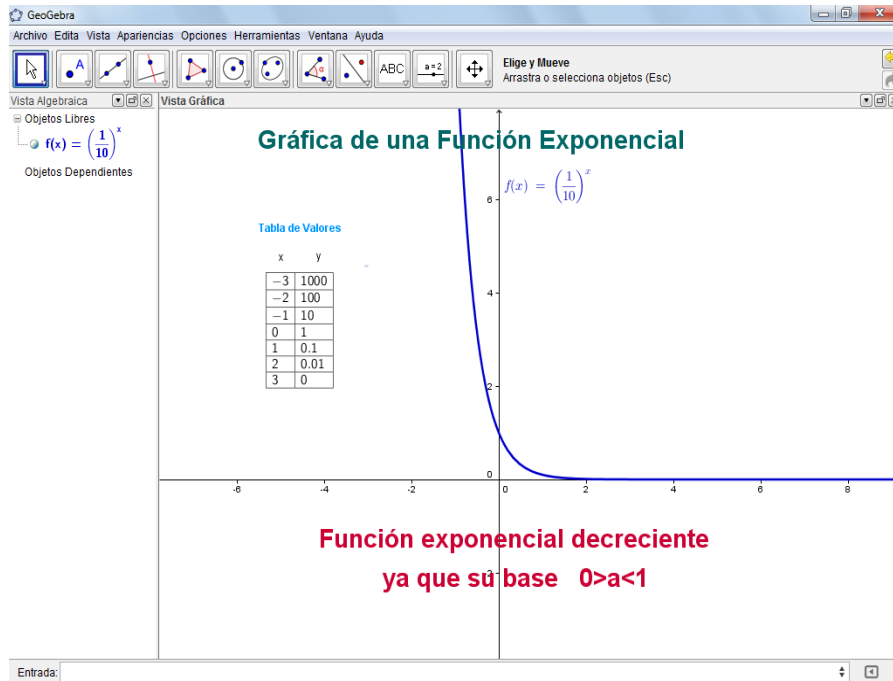


Gráfico 51-7: Función exponencial decreciente

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

3.3 *Ficha Evaluativa.*

**UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE “MAESTRO OSWALDO
GUAYASAMÍN CALERO”**



SECAO, COLUMBE - COLTA

FICHA EVALUATIVA EN EL LABORATORIO VIRTUAL

1. Grafique la función en \mathbb{R}^2 : $f(x) = 3^x$. Con su respectiva tabla de valores
2. Grafique la función en \mathbb{R}^2 : $f(x) = \left(\frac{1}{3}\right)^x$. Con su respectiva tabla de valores
3. Compare las gráficas obtenidas anteriormente y explique brevemente qué sucedió.
4. Identifique cuales de las funciones anteriores es creciente y cual decreciente, y explique por qué.

Lic. Jorge Biñán

4. *Graficas interactivas*

Una vez que hemos aprendido a usar el laboratorio virtual realizando distintas gráficas en corto tiempo, vamos a graficar algunas gráficas interactiva $a = 2$ mencemos con una lineal. Debemos darnos cuenta que vamos a necesitar mover a nuestra gráfica, para lo cual vamos a ingresar en GeoGebra, seleccionar la herramienta. Deslizador, damos “clic” en el lugar donde queremos que esté el mismo.

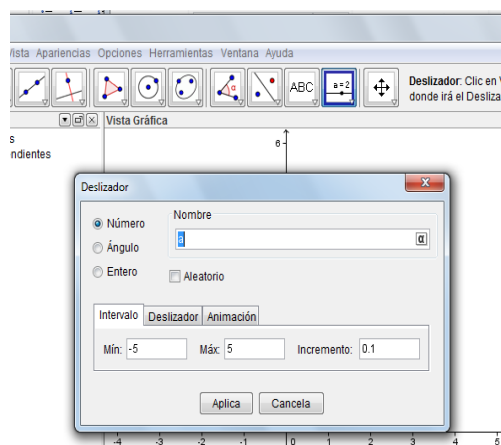


Grafico 52-5: Deslizador

Fuente: Software GeoGebra

Vemos que aparece las características del deslizador, damos clic en aplica, creamos similarmente dos deslizadores.

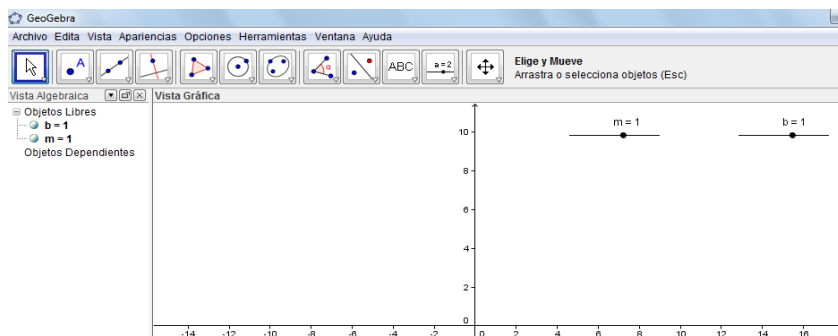


Grafico 53-5: Dos deslizadores

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

4.1 Función Lineal:

Ejemplo 1:

Vamos a entrada, ingresamos nuestra función lineal así:

Entrada: $y = m x + b$

Grafico 54-5: Ingreso de la función lineal

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Damos enter y vemos que nuestra gráfica de la función está lista, hacemos cambios de colores y grosor, y vamos a interactuar con los deslizadores, moviéndolos tanto m como b,

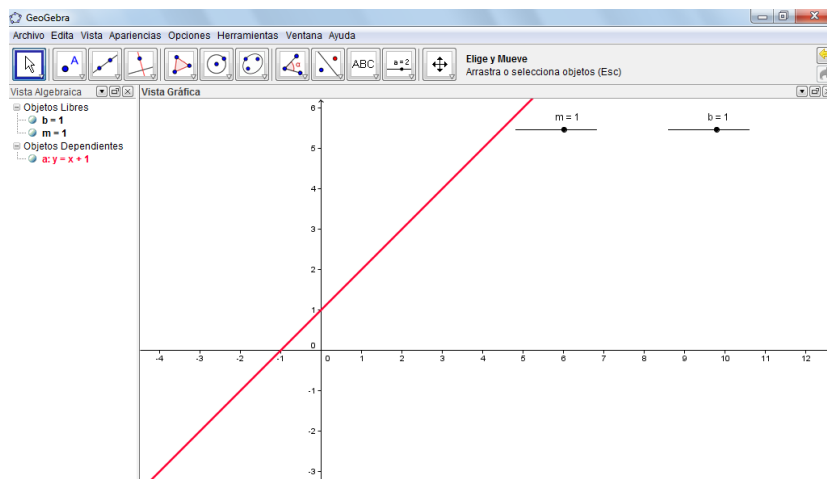


Grafico 55-5: Función lineal

Elaborado por: Jorge Biñán

Al interactuar con el deslizador m, que de hecho es la pendiente de la recta, veamos cómo se mueve la gráfica.

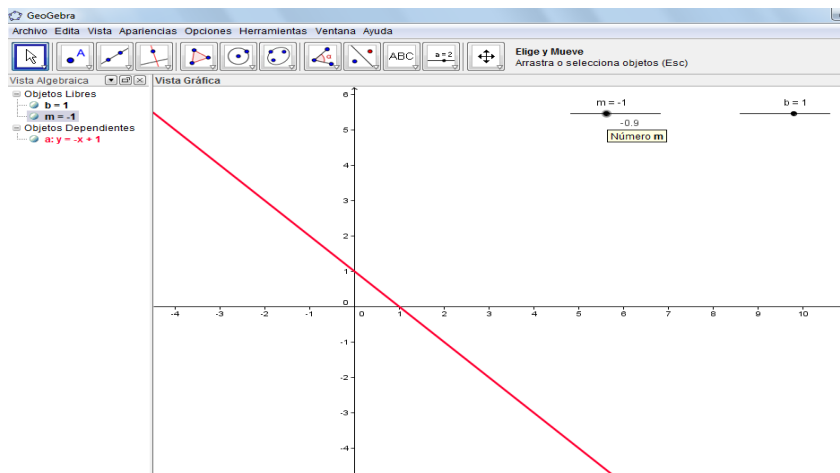


Grafico 56-5: Deslizando m

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Podemos ver que la recta varía de dirección, según varía la pendiente, y podemos seguir moviendo m , e interactuar con la gráfica, ahora hagamos lo mismo con el deslizador b .

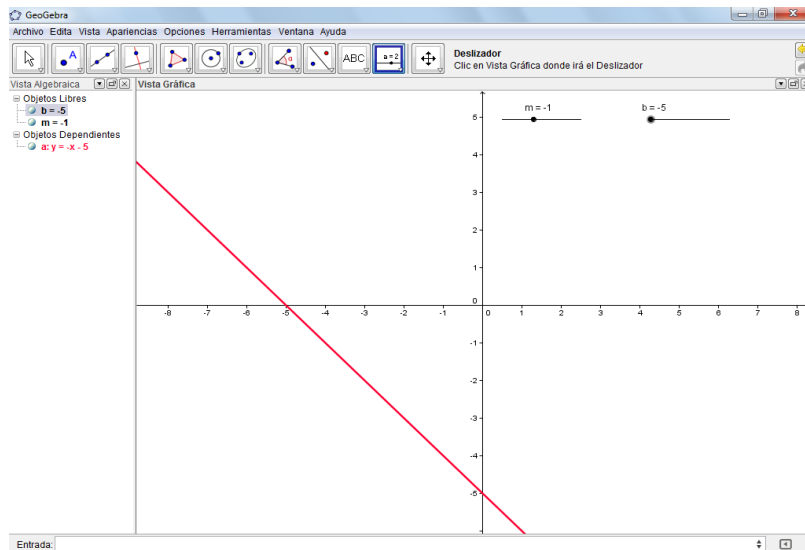


Grafico 57-5: Deslizador b

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Como vemos la gráfica se mueve en la misma dirección pero, antes estaba entre los cuadrantes I y II, ahora está entre II y III cuadrante. Notemos que se demuestra que cuando $b=0$ la función es Afín, es decir pasa por el origen.

4.2 Función Cuadrática:

Ejemplo 2:

Ahora veamos una función polinomial cuadrática, interactuemos con ella, para lo cual crearemos tres deslizadores, a, b, c

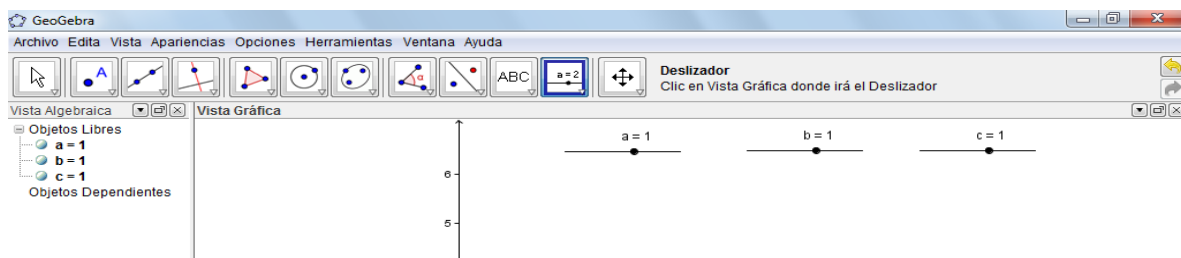


Grafico 58-5: Tres deslizadores

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Ingresamos la función cuadrática de forma general, para que activen los deslizadores:



Grafico 59-5: Ingreso de la función cuadrática

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Damos enter, obtenemos la gráfica que es una parábola, cambiamos color, grosor, y vamos a interactuar con los deslizadores:

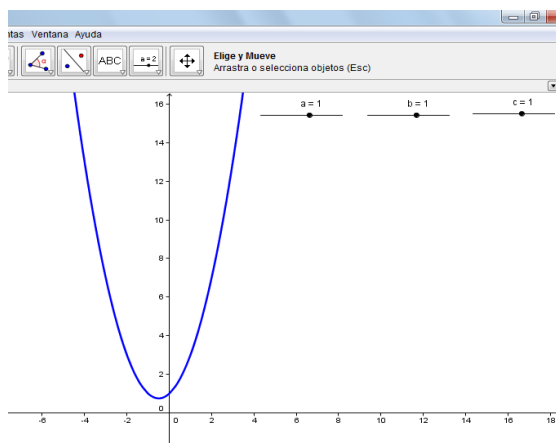


Grafico 60-5: Función cuadrática

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Al interactuar con el deslizador a, podemos ver como la curva cambia de vértice mínimo a máximo.

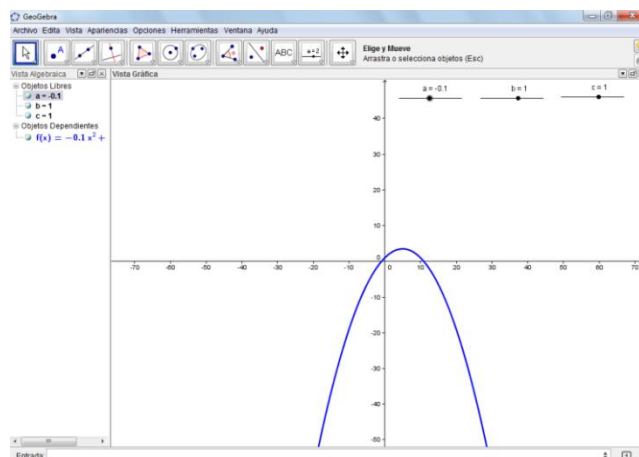


Grafico 61-5: Deslizador a

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Ahora veamos como interactúa el deslizador b.

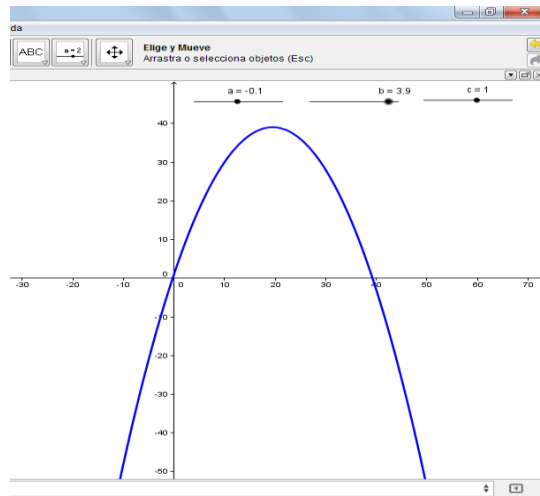


Grafico 62-5: Deslizador b

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Se mueve la gráfica pero no cambia de dirección, ahora interactuemos con el deslizador c.

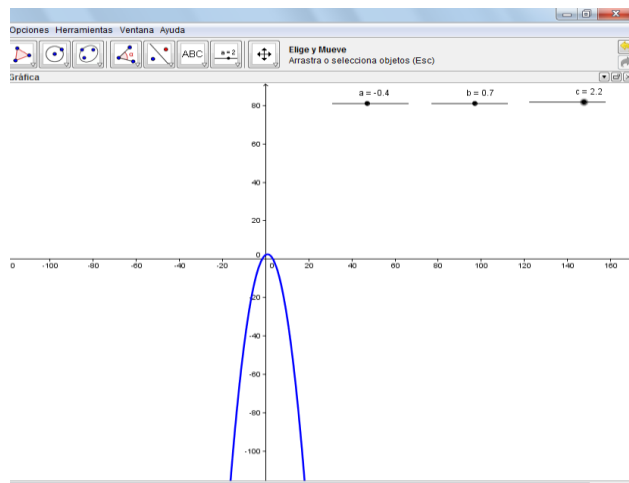


Grafico 63-5: Deslizador c

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Se puede observar cómo cambia de lugar el vértice.

4.3 Función Exponencial:

Ejemplo 3:

Ingresamos una función exponencial $f(x) = a^x$, y un deslizador a.

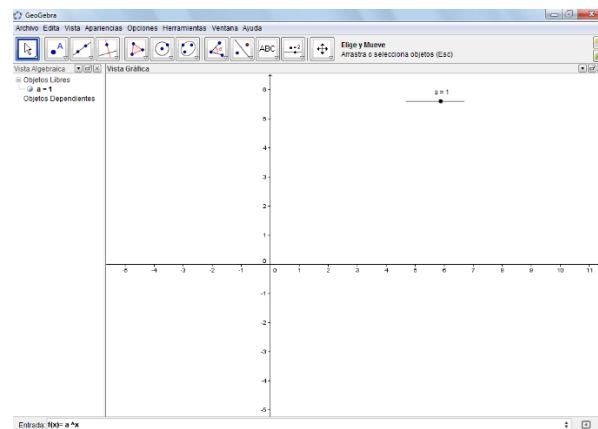


Grafico 64-5: Función exponencial

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Damos “enter” y podemos observar la gráfica, que por defecto aparece, con $a=1$, y reconocemos que es una recta, cambiamos los colores y grosor de la curva:

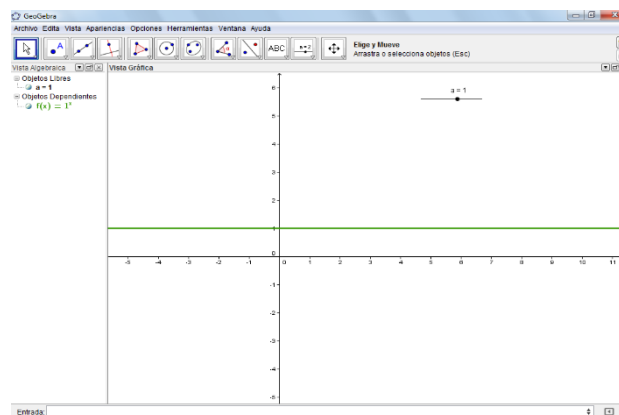


Grafico 65-5: Función exponencial

Elaborado por: Jorge Biñán

Ahora interactuemos con el deslizador, primeramente hasta +5, es decir $a > 1$, y tenemos:

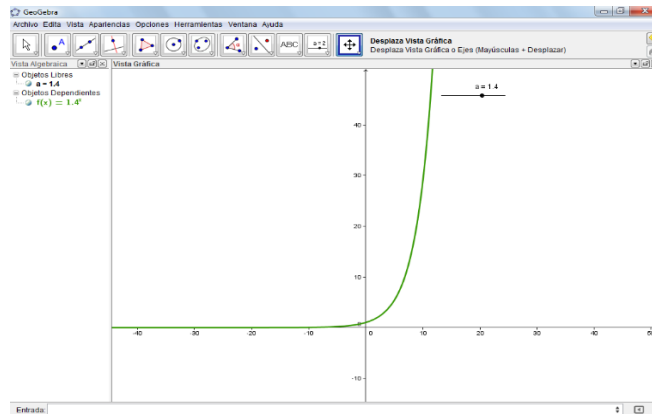


Grafico 66-5: Función Exponencial Creciente: Deslizador $a > 1$

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Claramente se puede comprobar que es creciente,

Ahora deslicemos $a < 1$ pero $a > 0$, veamos:

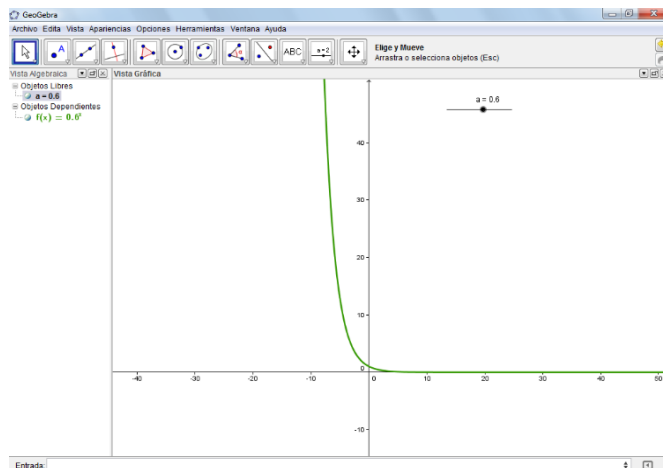


Grafico 67-5: Deslizador $a < 1$, $a > 0$

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

Claramente podemos comprobar que la función exponencial es decreciente.

En el laboratorio virtual “GeoGebra” podemos interactuar, haciendo las prácticas más dinámicas, atractivas e interesantes.

4.4 *Ficha Evaluativa*

**UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE “MAESTRO OSWALDO
GUAYASAMÍN CALERO”**



SECAO, COLUMBE - COLTA

FICHA EVALUATIVA EN EL LABORATORIO VIRTUAL

1. Grafique la función en \mathbb{R}^2 : $f(x) = a^x$. Con su deslizador “a”
2. Interactúe con el deslizador, y luego explique ¿qué es lo que pasó?
3. Grafique la función en \mathbb{R}^2 : $f(x) = mx + b$. Con su deslizador “m” que es la pendiente un deslizador “b”.
4. Explique brevemente qué es lo que sucedió al interactuar con el deslizador “m”
5. Explique brevemente qué es lo que sucedió al interactuar con el deslizador “b”

Lic. Jorge Biñán

5.6 Administración de la propuesta

Tabla 16-5: Administración de la propuesta

INSTITUCIÓN	RESPONSABLE	ACTIVIDADES	PRESUPUESTO	FINANCIAMIENTO
Unidad “Oswaldo Guayasamín”.	Autoridades Lic. Jorge Biñán.	Autorizar la implementación de la propuesta en la institución educativa que dirige. Ejecutar el plan operativo descrito en la propuesta.	Materiales 100,00USD	Alumno Investigador de la ESPOCH

Elaborado por: Jorge Biñán (2015)

5.6.1 Previsión de la Evaluación

La evaluación de la propuesta se realizará en la Unidad “Oswaldo Guayasamín” con las autoridades, docentes que imparten Matemática y estudiantes de los décimos años.

La propuesta se aplicará para favorecer la enseñanza y aprendizaje de los temas escogidos para ayudar el normal desenvolvimiento de las clases y conseguir así que los estudiantes se motiven y tengan un mejor aprendizaje.

La evaluación será cuantitativa y cualitativa, cuantitativa al verificar el rendimiento académico de los estudiantes, transcurrida la etapa de enseñanza de dichos temas.

En el aspecto cualitativo se refiere a que se observara la motivación por profundizar más los conceptos por la curiosidad de comprobar resultados de los ejercicios, por buscar la manera de aplicar el Laboratorio Virtual “GeoGebra” a los conceptos estudiados.

Es imprescindible que los docentes estén siempre dispuestos al cambio y a la constante actualización y preparación con la finalidad de proporcionar las herramientas necesarias para hacer que los estudiantes

desarrollen sus destrezas y logren ser competentes. El esquema planeado para la evaluación se presenta a continuación:

Tabla 17-5: Matriz de evaluación

PLANEAR	HACER	SEGUIMIENTO	ACTUAR	RESPONSABLE
Estructurar el plan de implementación de la propuesta de usar las TICS en Funciones y Gráfica de Funciones	Socializar a las autoridades y docentes del área los planteamientos de la propuesta	Verificar si hay aceptación o resistencia por parte de las autoridades y docentes al modelo de la propuesta planteada.	Necesidad o no de actualizar la propuesta de acuerdo a las versiones posteriores del software utilizado.	Investigador Docentes de la Asignatura
Capacitación a los docentes del área para la aplicación de las actividades descritas en la propuesta	Taller de capacitación sobre el manejo de rutinas y comandos del software.	Asistencia a los talleres de trabajo	Aplicaciones en el Laboratorio Virtual “GeoGebra” en los temas a tratar	Investigador Docentes de la Asignatura.
Aplicación de la propuesta con los estudiantes.	Aplicar el Laboratorio Virtual en la solución y comprobación de ejercicios propuestos.	Verificar la adaptación a la utilización de ésta herramienta por los estudiantes.	Establecer actualizaciones para el próximo taller	Investigador Docentes de la Asignatura.
Verificar rendimiento académico	Diseñar un método de evaluación	Identificar cambios en el aprendizaje	Estimular el cumplimiento de las estrategias descritas en la propuesta, con los correctivos correspondientes.	Investigador Docentes de la Asignatura.

Elaborado por: Jorge Biñán. (2015)

CONCLUSIONES

- Dado que el valor del chi cuadrado calculado (22,54) es mayor al chi cuadrado tabulado (7,81) el resultado es altamente significativo, es decir que el rendimiento académico de los estudiantes que usaron El Laboratorio Virtual en la enseñanza de los temas de Funciones y Gráficas de Funciones, supera al rendimiento de los estudiantes que no lo usaron.

El coeficiente Pearson de las variables del grupo de experimentación corresponde a una correlación positiva fuerte; entonces la hipótesis se verifica; es decir: la aplicación del laboratorio virtual de Matemática incide significativamente en el desempeño académico de los estudiantes; lo que permitiría suponer que ésta hipótesis es aplicable y general a grupos semejantes.

- El laboratorio virtual verificó la hipótesis de ser una opción alternativa ante la escasez de equipamiento de laboratorio de matemática de la institución investigada.

Como las Funciones y las gráficas de funciones son parte de la Matemática es al tiempo empírica se deduce entonces del coeficiente de Pearson que en la elaboración problémica los estudiantes vincularon la teoría y la práctica a través de las simulaciones en el Laboratorio Virtual GeoGebra.

- Se infiere por la correlación lineal de Pearson que la aplicación del laboratorio virtual como metodología didáctica optimiza el rendimiento académico de los estudiantes sujetos de investigación por lo tanto se realizarán cursos de capacitación para los docentes del área de la institución y de las instituciones aledañas al sector, para que éste trabajo de investigación tenga seguimiento y continuidad en grupos semejantes.

RECOMENDACIONES

- Se deben realizar estudios más extensivos en Matemática para determinar si en todas las disciplinas es conveniente aplicar la metodología didáctica utilizada en ésta investigación.
- Se recomienda aplicar la misma metodología didáctica con un número mayor de computadores para determinar si la tendencia de crecimiento de la función entre variables crece.
- Se recomienda compartir y socializar éste trabajo con las instituciones semejantes y cercanas a la institución investigada, para que se pueda dar continuidad a la utilización del laboratorio virtual de Matemática, y de esta manera lograr incidir positivamente en el rendimiento académico de esas instituciones educativas.

GLOSARIO

En el presente trabajo de investigación se entenderá por:

Bandwith: Ancho de Banda. Capacidad de un medio de transmisión.

Campo Vectorial: Todo conjunto de vectores en el que, además de la cuantía, hay que considerar el punto de aplicación, la dirección y el sentido.

Campus Virtual: Conjunto de procesos de comunicación e intercambio de información (y a la infraestructura informática que le da cobertura), a través del computador, que tiene lugar a través de una red específicamente diseñada para la optimización del aprendizaje, procesos de gestión y administración.

Chat: Sistema para transmisión de texto multiusuario a través de un servidor IRC. Usado normalmente para conversar on-line también sirve para transmitir ficheros.

Cookie: Pequeño trozo de datos que entrega el programa servidor de http al navegador www para que este lo guarde. Normalmente se trata de información sobre la conexión o los datos requeridos, de esta manera puede saber que hizo el usuario en la última visita.

Domain: Sistema de denominación de Hosts en Internet. Los dominios van separados por un punto y jerárquicamente están organizados de derecha a izquierda.

Download: Literalmente “Bajar Carga”. Se refiere al acto de transferir un fichero/s desde un servidor a nuestro ordenador. En español: “bajarse un programa “.

E-mail: Electronic Mail. Correo Electrónico. Sistema de mensajería informática similar en muchos aspectos al correo ordinario pero más rápido.

Hardware: corresponde a todas las partes físicas y tangibles de una computadora: sus componentes eléctricos y electrónicos

HTML HyperText Markup Language. Lenguaje de Marcas de Hypertexto. Lenguaje para elaborar páginas Web.

HTTP HyperText Transfer Protocol. Protocolo de Transferencia de Hypertexto. Protocolo usado en WWW.

Internet: Internet es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP.

JAVA: Lenguaje de programación orientado a objeto parecido al C++. Usado en WWW para la telecarga y telejecucion de programas en el ordenador cliente.

Laboratorio Virtual de Matemática: Simulación de diversos experimentos de Matemática a través de un paquete informático o software.

Link: Enlace. Unión. Se llama así a las partes de una página WEB que nos llevan a otra parte de la misma o nos enlaza con otro servidor.

Navegador: Aplicado normalmente a programas usados para conectarse al servicio WWW.

Nick: Nombre o pseudónimo que utiliza un usuario de IRC.

Paquete: Cantidad mínima de datos que se transmite en una red o entre dispositivos. Tiene una estructura y longitud distinta según el protocolo al que pertenezca. También llamado TRAMA.

Plataforma de Internet: Es un término de carácter genérico que designa normalmente una arquitectura de hardware, también usada a veces para sistemas operativos o para el conjunto de ambos.

Tutor: Persona encargada de orientar a los alumnos de un curso o asignatura.

URL: Uniform Resource Locator. Localizador Uniforme de Recursos. Denominación que no solo representa una dirección de Internet sino que apunta a un recurso concreto dentro de esa dirección.

USB: Universal Serial Bus. Bus Serie Universal.

Software: Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora.

Windows: Pseudo sistema operativo. Es un entorno gráfico con algunas capacidades multitarea.

WWW: World Wide Web. Telaraña mundial, para muchos la *WWW* es Internet, para otros es solo una parte de esta. Podríamos decir estrictamente que la *WEB* es la parte de Internet a la que accedemos a través del protocolo *HTTP* y en consecuencia gracias a *Browsers* normalmente gráficos como Netscape (tomado de interdic; diccionario http://www.interdic.net/in_q_z.htm)

BIBLIOGRAFIA

AGUILAR, M. y FARRAY, F. (2007). *Nuevas Tecnologías aplicadas a la educación*. Manuales docentes nº 29. Las Palmas de Gran Canaria: Servicio Publicaciones Ulpge.

ALONSO, C. Y GALLEGO, D. (2005) Chatea, Estilos de aprendizaje
<http://estilosdeaprendizaje.es/menuprinc2.htm>

ACUÑA .R.(Mayo 29, 2011). Geogebra, un software alternativo para la enseñanza de las ciencias. Copyright: Attribution Non-commercial. Obtenido de
<http://es.scribd.com/doc/56568574/Geogebra-un-software-alternativo-para-la-ensenaza-de-las-ciencias>

ARUS, M. (2012), Educación para la solidaridad. El desarrollo de la Vygotsky. Principios y conceptos básicos de la teoría del Constructivismo Social inteligencia y su construcción social.
<http://educacionysolidaridad.blogspot.com/2012/04/vygotskyprincipios-y-conceptos-basicos.html>

ARREDONDO, M. (1989). Notas para un modelo de docencia: Formación pedagógica de profesores universitarios. Teoría y experiencias en México. México: Anuies-Unam. Cesu.

AUSUBEL, D. P. (1973). “Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento”. En Elam, S. (Comp.) La educación y la estructura del conocimiento. Investigaciones sobre el proceso de aprendizaje y la naturaleza de las disciplinas que integran el currículum. Ed. El Ateneo. Buenos Aires.

AUSUBEL, D. P. (1976). Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo. Ed. Trillas. México.

AUSUBEL, D. P. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Ed. Paidós. Barcelona.

BELL, A. (2010). *Encyclopædia Britannica*. Encyclopædia Britannica.

CHAVES, A. (2012). Misión. *Revista Electrónica del Colegio Ángel Polibio Chaves*. Tomado de la web: <http://apch.edu.ec/>.

COLEGIO OSWALDO GUAYASAMÍN. (2012). Misión. Tomado de la web: <http://www.cib-oswaldoguayasamin.com/mision.html>. Leído en 10 de Abril de 2012.

COLEGIO OSWALDO GUAYASAMÍN. (2012). Tomado de la web: <http://www.cib-oswaldoguayasamin.com/vision.html>. Leído en 10 de Abril de 2012.

CUEVAS, A. (2002) El rendimiento escolar. <http://tlali.iztacala.unam.mx/~recomedu/orbe/psic/art99-1a/cuevas.html/>). Leído en 15 de Abril de 2012.

FRANKY, G. (2012). Laboratorios Reales vs Laboratorios Virtuales. *Revista Redalyc*.

GALAGOVSKY, D. L. (2008). De las Prácticas Convencionales a los Ambientes Colaborativos a Distancia. *REDALYC*, 1-6.

HOHENWARTER. M & HOHENWARTER. J. *Manual oficial 3.2 Geogebra*. Última modificación de versión en castellano, 14 de Febrero del 2009. <https://static.geogebra.org/help/docues.pdf>

KENNEDY, D. (2007). *Writing and Using Learning Outcomes*; University College Cork; Dublín - Escocia.

LEE, B. (1991). La invención del internet moderno. *Llibertad Digital*.

LICENCIA DE CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NO COMERCIAL-COMPARTIR IGUAL 3.0 ESPAÑA. http://geogebra.es/cvg_primaria/

LOEI. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*.

PRO-RAE, F. (2001). *Diccionario Real Academia Española*. Madrid: Santillana 22a. Obtenido de <http://www.rae.es/recursos/diccionarios/drae>

RABFIS. (s.f.). Recuperado el 4 de Abril de 2014, de Tomado de <http://rabfis15.uco.es/lvct/index.php?q=node/18>

RIVAS. (2012). *Social Media* . Obtenido de <http://www.rivassanti.net/notas-sobre-Las-Redes-Sociales/Estadisticas-de-volumen-de-usuarios-Facebook-y-Redes-Sociales.php>

SAIDON, T. D. (4 de Abril de 2014). *Guía Rápida de Geogebra*. Obtenido de www.geogebra.org/help/geogebraquickstart_es.pdf

SENPLADES. (2010). *Plan Nacional del Buen Vivir*. S.e.

TINTAYA, E. (9 de Septiembre de 2011). *Monografias*. Obtenido de <http://www.monografias.com/trabajos13/educvirt/educvirt2.shtml>

UNESCO. (2005). *Hacia las sociedades del conocimiento*. Mayene. Ed. Jouve.

UNESCO. (2010). *Factores Asociados al logro cognitivo de los estudiantes en América Latina*. Oreal, Francia, s.e.

UNIGARRO, M. A. (2010). *“Educación Virtual: Encuentro formativo en el Ciberespacio”*. Colombia: UNAB.

URQUIZO, Ángel. y URQUIZO, Angélica. (2000). *Matemática Fundamental, para nivel medio y universidad*. EDIPCENTRO, Riobamba - Ecuador.

YAUTIBUG, F., & CRUZ, D. (2012). *Laboratorios Virtuales*. (J. Biñán, Entrevistador)

ZEGARRA. L. (Mayo de 2013). *Luis ZegarraAgramont*. Obtenido de <http://www.luiszegarra.cl/moodle/>

ANEXOS

Anexo A. Encuesta

Esta encuesta tiene la finalidad de obtener información, que identifique la predisposición y colaboración de los estudiantes, para trabajar en el laboratorio virtual de Matemática (Geogebra).

1. ¿Cree usted que es fácil manejar el software GeoGebra

Si..... No....

Porque:.....
.....

2. ¿Está usted de acuerdo que los temas de Funciones y gráfica de funciones se deberían tratar con un software de apoyo?

Si..... No....

Porque:.....
.....

¿Con la aplicación del software de GeoGebra, cree usted que su rendimiento en Funciones y gráfica de funciones mejoraría?

Si..... No....

Porque:.....
.....

3. ¿Cree usted que la utilización de un software en Funciones y sus gráficas es un sistema complementario al papel milimetrado y lápiz?

Si..... No....

Porque:.....
.....

Gracias por su colaboración

Anexo B. Actas de calificaciones

UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE "MAESTRO OSWALDO GUAYASAMIN CALERO"																	
Secao San José - Columbe - Colta - Chimborazo																	
INFORME ANUAL DE RENDIMIENTO																	
AÑO LECTIVO 2014 - 2015																	
DOCENTE: Jorge Biñán					NIVEL: Décimo Año de E.G.B					PARALELO: "A"							
ASIGNATURA: Matemática																	
ORD	APELLIDOS Y NOMBRES	PROMEDIO DE RENDIMIENTO QUIMESTRAL			EXAMEN DE MEJORA DEL PROMEDIO			SUPLETORIO	REMEDIAL	DE GRACIA	PROMOCION ESCALA DE RENDIMIENTO		PROMEDIO DE CONDUCTA				OBSERVACION
		1	2	PRO	EXA	PRO	CUAN				CUAL	1	2	CUAN	CUAL		
1	AGUALZACA GUARACA JESSICA ALEXANDRA	8,28	8,54	8,41							8,41	A	3,00	3,00	3,00	B	
2	ANILEMA CAIZA SANDRA ISABEL	8,86	8,80	8,83							8,83	A	3,00	3,00	3,00	B	
3	BUÑAY CURICAMA ALEX IGNACIO	6,90	7,82	7,36							7,36	A	3,00	3,00	3,00	B	
4	CABA MARCATOMA KLEBER PATRICIO	3,12	3,95	3,54							3,54	D	3,00	3,00	3,00	B	
5	CEPEDA CARANGUI LUCIANA MARIBEL	8,16	7,81	7,99							7,99	A	3,00	3,00	3,00	B	
6	CHACAGUASAY QUSHPE JOHN ESTIVEN	7,68	6,95	7,32							7,32	A	3,00	3,00	3,00	B	
7	CHIRAU BALLA JESSICA MARIELA	7,41	6,87	7,14							7,14	A	3,00	3,00	3,00	B	
8	CURICAMA BUÑAY ERIKA PRICILA	8,08	7,09	7,59							7,59	A	3,00	3,00	3,00	B	
9	CURICAMA YAUTIBUG MARIA EUGENIA	8,60	9,00	8,80							8,80	A	3,00	3,00	3,00	B	
10	GUAILLA LLUMAN BELGICA PAMELA	7,68	6,94	7,31							7,31	A	3,00	3,00	3,00	B	
11	GUANOLEMA LEMA EVELIN YANNESSA	7,99	6,60	7,30							7,30	A	3,00	3,00	3,00	B	
12	GUARACA PAUCAR CRISTIAN DAVID	8,72	7,48	8,10							8,10	A	3,00	3,00	3,00	B	
13	INGULLAY YUGUILEMA NATHALY ESTEFANNIA	6,84	7,19	7,02							7,02	A	3,00	3,00	3,00	B	
14	MORALES MUÑOZ ALVARO FABIAN	7,34	6,03	6,69				7,00			7,00	A	3,00	3,00	3,00	B	
15	MULLO APUGLLON JESSICA MARISOL	6,94	6,22	6,58				7,00			7,00	A	3,00	3,00	3,00	B	
16	NAULA MULLO JESSICA PAULINA	6,08	5,03	5,56				7,00			7,00	A	3,00	3,00	3,00	B	
17	POMA CEPEDA GLORIA ALEXANDRA	8,83	7,80	8,32							8,32	A	3,00	3,00	3,00	B	
18	QUISHPI CABA JOSSELINE LILIANA	6,28	5,21	5,75				7,00			7,00	A	3,00	3,00	3,00	B	
19	SAGÑAY MALAN CRISTIAN ALONSO	7,50	6,22	6,86				7,00			7,00	A	3,00	3,00	3,00	B	
20	TENELEMA MIRANDA SANDRA MARIBEL	9,04	8,04	8,54							8,54	A	3,00	3,00	3,00	B	
21	VALENTE LEON JENNY ELIZABETH	5,44	5,27	5,36				7,00			7,00	A	3,00	3,00	3,00	B	
22	VIÑAN LEMA JONATHAN WILIAM										-						
23	YAUTIBUG ATUPAÑA FRANCISCO	6,50	6,26	6,38				7,00			7,00	A	3,00	3,00	3,00	B	
24	YUCAILLA CEPEDA JANNETH ESTEFANNY	8,34	7,47	7,91							7,91	A	3,00	3,00	3,00	B	
25	YUCAILLA GUAMAN JESSICA ALEXANDRA	7,06	6,96	7,01							7,01	A	3,00	3,00	3,00	B	
26	YUPANGUI CHICAIZA KATTY ALEXANDRA	8,18	7,04	7,61							7,61	A	3,00	3,00	3,00	B	

UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE "MAESTRO OSWALDO GUAYASAMIN CALERO"

Secao San José - Columbe - Colta - Chimborazo

INFORME ANUAL DE RENDIMIENTO

AÑO LECTIVO 2014 - 2015

DOCENTE: Jorge Biñán **NIVEL:** Décimo Año de E.G.B **PARALELO:** "B"
ASIGNATURA: Matemática

ORD	APELLIDOS Y NOMBRES	PROMEDIO DE RENDIMIENTO QUIMESTRAL			EXAMEN DE MEJORA DEL PROMEDIO	SUPLETORIO	REMEDIACION	DE GRACIA	PROMOCION ESCALA DE RENDIMIENTO		PROMEDIO DE CONDUCTA				OBSERVACION
		1	2	PROEXAPRO					CUAN	CUAL	1	2	CUAN	CUAL	
1	ALVAREZ ORTIZ KATTY MELISSA	7,44	6,78	7,11					7,11	A	9,00	9,00	9,00	B	
2	ANILEMA SAYAY JUAN DANIEL	6,79							-						
3	ANILEMA YUMAGLLA NELLY MARLENE	7,44	6,59	7,02					7,02	A	9,00	9,00	9,00	B	
4	AUCANCELA LLUCO MARIA MERCEDES	7,58	6,60	7,09					7,09	A	9,00	9,00	9,00	B	
5	AUCANCELA VALENTE MARIA ELENA	6,60							-						
6	CAGUANA MUÑOZ VILMA MARIELA	7,08	6,08	6,58		7,00			7,00	A	9,00	9,00	9,00	B	
7	CAIZA GUARACA NANCY BEATRIZ	9,90	8,24	9,07					9,07	D	9,00	9,00	9,00	B	
8	CARGUACHI AILLA MARIA TERESA	7,28	6,76	7,02					7,02	A	9,00	9,00	9,00	B	
9	CEPEDA PILAMUNGA GILSON JAVIER	7,02	7,70	7,36					7,36	A	9,00	9,00	9,00	B	
10	CEPEDA YUCAILLA EDISON BRAYAN	9,70	9,50	9,60					9,60	D	9,00	9,00	9,00	B	
11	CHACAGUASAY ATUPAÑA MARIA PAULINA	7,28	6,12	6,70		7,00			7,00	A	9,00	9,00	9,00	B	
12	CISLEMA PAREDES DAVID CECILIO	7,92	7,34	7,63					7,63	A	9,00	9,00	9,00	B	
13	CISLEMA PAREDES NIEVES FABIOLA	7,80	6,40	7,10					7,10	A	9,00	9,00	9,00	B	
14	CURICAMA BUÑAY KLEVER CESAR	7,04	6,28	6,66		7,00			7,00	A	9,00	9,00	9,00	B	
15	CURICHUMBI BETUN BYRON STALIN	6,90	8,01	7,46					7,46	A	9,00	9,00	9,00	B	
16	DAQULEMA ALTAMIRANO ANGEL ERMINIO	6,94	7,06	7,00					7,00	A	9,00	9,00	9,00	B	
17	GUAMAN CABAY SONIA KARINA	7,60	6,46	7,03					7,03	A	9,00	9,00	9,00	B	
18	GUACHO GUAMINGA LUIS ALFONSO	8,02	7,34	7,68					7,68	A	9,00	9,00	9,00	B	
19	GUARACA GUAMAN INES MERCEDES	7,62	6,82	7,22					7,22	A	9,00	9,00	9,00	B	
20	INGULLAY CURICAMA ALEX GEOVANNY	7,90	6,18	7,04					7,04	A	9,00	9,00	9,00	B	
21	LEON CHIMBOLEMA MARCIA MERCEDES	8,06	7,14	7,60					7,60	A	9,00	9,00	9,00	B	
22	LLUMAN LEMA ERIKA MAGDALENA	7,48	6,88	7,18					7,18	A	9,00	9,00	9,00	B	
23	MORALES CAIZAGUANO ELSA JANETH	8,24	8,12	8,18					8,18	A	9,00	9,00	9,00	B	
24	MORALES ORTIZ NELLY KAROLINA	7,32	7,41	7,37					7,37	A	9,00	9,00	9,00	B	
25	MULLO BALLA MARCO VINICIO	7,57	8,22	7,90					7,90	A	9,00	9,00	9,00	B	
26	MUÑOZ YUQUILEMA KEVIN ALEXANDER	7,64	6,38	7,01					7,01	A	9,00	9,00	9,00	B	
27	PARCO CEPEDA JEFFERSON FIDEL	7,81	6,64	7,23					7,23	A	9,00	9,00	9,00	B	
28	PAUCAR GUARACA JESSICA MARISOL	7,38	7,04	7,21					7,21	A	9,00	9,00	9,00	B	
29	PINGOS LEMA ERIKA MARIA	9,26	7,22	8,24					8,24	A	9,00	9,00	9,00	B	
30	VALENTE ANILEMA BRAYAN ALEXANDER	6,66	7,76	7,21					7,21	A	9,00	9,00	9,00	B	
31	VAQUILEMA CHACAGUASAY BLANCA BEATRIZ	8,28	7,06	7,67					7,67	A	9,00	9,00	9,00	B	
32	WIMOS ORTIZ DAVIS PAMELA	8,02	7,12	7,57					7,57	A	9,00	9,00	9,00	B	

Anexo C. Fotografías

Aplicación de encuesta



Graficando con el método tradicional



Enseñanza tradicional



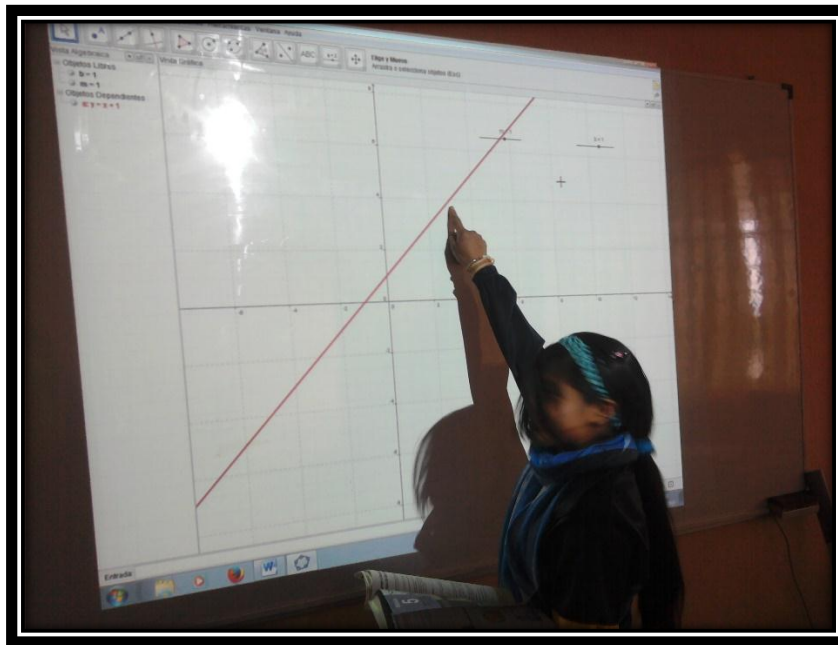
Grafiando con regla y lápiz



Enseñando en el laboratorio virtual



Enseñanza interactiva y participativa



Manejo del software GeoGebra en el Laboratorio Virtual

