

“UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO”



CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO

MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

TEMA: “Recursos tecnológicos y su incidencia en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la Ciudad de Ambato.”

Trabajo de Investigación

Previa la obtención del Grado Académico de Magister en

DOCENCIA MATEMÁTICA

Autor: Lic. Carlos Napoleón Paredes Escobar

DIRECTOR: Ing. Mg. Geovanni Brito Moncayo

AMBATO - ECUADOR

2013

Al Consejo de Posgrado de la UTA

El tribunal receptor de la defensa del trabajo de investigación con el tema “Recursos tecnológicos y su incidencia en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la Ciudad de Ambato.”, presentado por Lic. Carlos Napoleón Paredes Escobar y conformado por Ing. Mg. Fausto Garcés Naranjo, Ing. Mg. Teresa Freire Aillón, Dra. Mg. Wilma Suárez Mosquera, miembros del tribunal, Ing. Mg. Geovanni Brito Moncayo, Director del trabajo de investigación y presidido por Ing. Juan Garcés Chávez Presidente del Tribunal: Ing. Juan Garcés Chávez Director del CEPOS – UTA, una vez escuchada la defensa oral, el Tribunal aprueba y remite el trabajo de investigación para uso y custodia en la biblioteca de la UTA.

.....
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
Presidente del Tribunal de Defensa

.....
Ing. Mg. Juan Garcés Chávez
DIRECTOR CEPOS

.....
Ing. Mg. Geovanni Brito Moncayo
Director de Trabajo de Investigación

.....
Ing. Mg. Fausto Garcés Naranjo
Miembro del Tribunal

.....
Ing. Mg. Teresa Freire Aillón
Miembro del Tribunal

.....
Dra. Mg. Wilma Suárez Mosquera
Miembro del Tribunal

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el trabajo de investigación en el tema “Recursos tecnológicos y su incidencia en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la Ciudad de Ambato”, nos corresponden exclusivamente a: Lic. Carlos Napoleón Paredes Escobar Autor y de Ing. Mg. Geovanni Brito Moncayo, Director del trabajo de investigación; y el patrimonio intelectual del mismo a la Universidad Técnica de Ambato.

.....

Lic. Carlos N. Paredes Escobar

AUTOR

.....

Ing. Mg. Geovanni Brito Moncayo.

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este trabajo de investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos de mi trabajo de investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones de la Universidad.

Lic. Carlos Napoleón Paredes Escobar

AUTOR

DEDICATORIA

Este trabajo va dedicado a mi esposa Mónica, mis hijos Jorge y Fernanda, así como a mis nietas Nicole, Salomé y Samanta que me inspiraron y dieron el empuje necesario para culminar con éxito el presente trabajo.

Napoleón

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Ambato que me ha permitido adquirir una carrera profesional.

Agradezco profundamente por el apoyo que me ha brindado el Ing. Mg. Geovanni Brito asesor de la presente tesis quien con mucho esfuerzo a dado la importancia al desarrollo de esta investigación, para alcanzar esta anhelada meta.

Napoleón

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

Contenidos	pág.
Página del título o portada	i
Página de aprobación del tribunal de grado	ii
Página de autoría de investigación	iii
Derechos de Autor	iv
Página de dedicatoria	v
Página de agradecimiento	vi
Índice general de contenidos	vii
Índice de cuadros	xiv
Índice de gráficos	xvi
Resumen ejecutivo	xx
Abstract	xxii

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	
Tema	3
Planteamiento del problema	3
Contextualización	3
Análisis crítico	7
Prognosis	8
Formulación del problema	8
Interrogantes	8
Delimitación del objeto de investigación	9
Justificación	9
Objetivos	11
Objetivo general	11
Objetivos específicos	11
CAPÍTULO II	
MARCO TEÓRICO	
Antecedentes investigativos	12
Fundamentaciones	14

Filosófica	14
Epistemológica	14
Ontológica	15
Axiológica	15
Sociológica	15
Pedagógica	16
Psicológica	17
Didáctica	17
Legal	18
Categorías fundamentales	23
Didáctica General	23
Didáctica Especial	25
Tecnología Educativa	25
NTic's	25
Recursos Tecnológicos	26
Aprendizaje con PC	28
El computador en el Aula	30
Uso del computador como apoyo didáctico	31
Paquetes informáticos	34

Software Educativo	34
Software Educativo abierto	34
Multimedia	34
Software matemático	35
Variable Dependiente	40
Aprendizaje significativo	40
Condiciones del aprendizaje significativo	40
Aprendizaje cognitivo según Piaget	41
Concepciones teóricas se Jean Piaget sobre el desarrollo cognitivo	42
El contexto de la Psicología Cognitiva	43
Pedagogía	43
Didáctica	45
El proceso enseñanza aprendizaje	46
La enseñanza	47
El aprendizaje	48
La Educación	50
Hipótesis	53
Señalamiento de variables	55

CAPITULO III

METODOLOGÍA

Enfoque de la investigación	54
Modalidad básica de la investigación	54
Nivel o tipo de investigación	54
Población y muestra	54
Operacionalización de variables	56
Técnicas e instrumentos	58
Recolección de la información	58
Procesamiento de la información	59

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Análisis de los resultados	60
Verificación de la hipótesis	82

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones	86
Recomendaciones	87

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

Datos informativos	89
Antecedentes de la propuesta	89
Justificación	90
Objetivos	91
Análisis de factibilidad	91
Fundamentación Científico Técnica	93
Ventajas e inconvenientes de las Tic's	95
GEOGEBRA	101
Modelo operativo	117
Fase Previa	117
Fase Inicial	117
Fase operativa	118
Base teórica	118
Aplicación	123
La Recta	124
La circunferencia	143

La Elipse	151
La Parábola	157
La Hipérbola	163
Práctica	167
Refuerzo	167
Fase de seguimiento	167
Fase de evaluación	168
Administración	168
Previsión de la evaluación	168

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA

Conclusiones	169
Recomendaciones	170
BIBLIOGRAFÍA	171
ANEXOS	174

ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	pág.
Cuadro 3.1: Unidades de observación	55
Cuadro 3.2. Muestra	56
Cuadro 3.3. Variable Independiente: Recursos Tecnológicos	56
Cuadro 3.4. Variable dependiente:	
Aprendizaje significativo de la matemática	57
Cuadro 3.5. Recolección	58
Cuadro 4.1. Aplicación de recursos tecnológicos	61
Cuadro 4.2. Uso de laboratorios	62
Cuadro 4.3. Cursos de capacitación	63
Cuadro 4.4. Evidencia de aprendizaje significativo	64
Cuadro 4.5. Alternativa de solución	65
Cuadro 4.6. Tenencia de tecnología	66
Cuadro 4.7. Manejo de Windows	67
Cuadro 4.8. Aplicación de la informática	68
Cuadro 4.9. Razonamiento lógico	69
Cuadro 4.10. Competencia matemática	70
Cuadro 4.11. Motivación de los estudiantes.	71

Cuadro 4.12. Afrontar retos	72
Cuadro 4.13. Uso del tiempo libre	73
Cuadro 4.14. Tenencia de tecnología	74
Cuadro 4. 15. Uso de Windows	75
Cuadro 4. 16.	
Percepción del estudiante sobre uso de Tic's por el docente	76
Cuadro 4.17. Ayuda de las Tic's	77
Cuadro 4.18. Uso de estrategias	78
Cuadro 4.19. Dificultad de relaciones matemáticas	79
Cuadro 4.20. Uso de estudio de casos	80
Cuadro 4.21. Matemática y significados	81
Cuadro 4.22. Presentación de los datos	84
Cuadro 4.23. Cálculos	84
Cuadro 6.1. Plan de Acción	116

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Contenido	pág.
Gráfico 1.1. Árbol de problemas	7
Gráfico 2.1. Categorías fundamentales	20
Gráfico 2.2.1. Variable Independiente	21
Gráfico 2.2.2. Variable Dependiente	22
Gráfico 2.3. Recursos tecnológicos	27
Gráfico 2.4. Ambientes tecnológicos	28
Gráfico 2.5 Pantalla principal Kbruch	36
Gráfico 2.6 Pantalla principal CaRMetal	36
Gráfico 2.7 Pantalla principal Geg	37
Gráfico 2.8 Pantalla principal wxMaxima	38
Gráfico 2.9 Pantalla principal Geogebra	38
Gráfico 2.10. Cuadrante con Geogebra	40
Gráfico 4.1. Aplicación de recursos tecnológicos	61
Gráfico 4.2. Uso de laboratorios	62
Gráfico 4.3. Cursos de capacitación	63
Gráfico 4.4. Evidencias de aprendizaje significativo	64
Gráfico 4.5. Alternativas de solución	65
Gráfico 4.6. Tenencia de tecnología	66

Gráfico 4.7. Manejo de Windows	67
Gráfico 4.8. Aplicación de la informática	68
Gráfico 4.9. Razonamiento lógico	69
Gráfico 4.10. Competencia matemática	70
Gráfico 4.11. Motivación de los estudiantes	71
Gráfico 4.12. Afrontar retos	72
Gráfico 4.13. Uso del tiempo libre	73
Gráfico 4.14. Tenencia de tecnología. Hardware	74
Gráfico 4.15. Tenencia de tecnología. Software	75
Gráfico 4.16.	
Percepción del estudiante sobre uso de Tic's por el docente	76
Gráfico 4.17. Ayuda de las Tic's	77
Gráfico 4.18. Uso de estrategias	78
Gráfico 4.19. Dificultad de relaciones matemáticas	79
Gráfico 4.20. Uso de estudio de casos	80
Gráfico 4.21. Matemáticas y significados	81
Gráfico 4.22. Campana de ji cuadrado	83
Gráfico 6.1. Zonas de la ventana Geobegra	104
Gráfico 6.2. Barra de Menús Geogebra	104

Gráfico 6.3. Barra de Herramientas	105
Gráfico 6.4. Vista Gráfica	109
Gráfico 6.5. Vista Algebraica	110
Gráfico 6.6. Barra de Entrada	110
Gráfico 6.7. Hoja de Cálculo	111
Gráfico 6.8. Tabla de Símbolos	111
Gráfico 6.9. Ayuda de entrada	112
Gráfico 6.10. Botones de Vista	112
Gráfico 6.11. Menú Contextual del objeto	113
Gráfico 6.12. Caja de diálogo	114
Gráfico 6.13. Menú contextual Vista gráfica	114
Gráfico 6.14. Protocolo de construcción	115
Gráfico 6.15. Ejemplo 01: Recta que pasa por dos puntos dados. Caso 1	125
Gráfico 6.16. Ejemplo 02: Recta que pasa por dos puntos dados. Caso 2.	127
Gráfico 6.17. Ejemplo 03: Ángulo entre dos rectas.	129
Gráfico 6.18. Ejemplo 04: Área de un triángulo conocidos sus vértices	131
Gráfico 6.19. Ejemplo 05: Ecuación de la recta punto pendiente.	133
Gráfico 6.20. Ejemplo 06: Ecuación de la recta punto ángulo.	135
Gráfico 6.21. Ejemplo 07: Ecuación simétrica o cartesiana	137

Gráfico 6.22. Ejemplo 08: Ecuación Normal	138
Gráfico 6.23. Ejemplo 09: Aplicaciones de la Ecuación de la recta.	142
Gráfico 6.24. Ejemplo 10: Ecuación ordinaria de la circunferencia	144
Gráfico 6.25. Ejemplo 11: Ecuación General de la Circunferencia	146
Gráfico 6.26. Ejemplo 12: Ec. de la circunferencia dados tres puntos	148
Gráfico 6.27. Ejemplo 13: Ec. de la tangente a una circunferencia	150
Gráfico 6.28. Ejemplo 14: Ec. General dado un vértice y la excentricidad	152
Gráfico 6.29. Ejemplo 15: Ec. general dado vértices y un punto	154
Gráfico 6.30. Ejemplo 16: : Ecuación de la Tangente a una elipse	156
Gráfico 6.31. Ejemplo 17: Ec. Ordinaria Parábola directriz y vértice	158
Gráfico 6.32. Ejemplo 18: Ec. Ordinaria Parábola directriz y foco	160
Gráfico 6.33. Ejemplo 19: Ecuación tangente a la parábola	162
Gráfico 6.34. Ejemplo 20: Ec. Hipérbola dada la ecuación	164
Gráfico 6.35. Ejemplo 21: Ec. General de la Hipérbole	166

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA MATEMÁTICA

“RECURSOS TECNOLÓGICOS Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DE LA MATEMÁTICA DE LOS ESTUDIANTES DEL BACHILLERATO DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO RUMIÑAHUI DE LA CIUDAD DE AMBATO.”

Autor: Lic. Carlos N. Paredes E.

Tutor: Ing. Mg. Geovanni Brito Moncayo

Fecha:

RESUMEN

En la actualidad, el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han modificado capacidades en los estudiantes quienes han hecho de la computadora parte de su rutina diaria. Debido a esto se realizó el trabajo de investigación sobre: Recursos tecnológicos y su incidencia en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la Ciudad de Ambato. Tiene como objetivo establecer estrategias adecuadas para la utilización del Software Libre Educativo Geogebra por parte de docentes del Área de Matemática, mejorando el aprendizaje de los estudiantes de la Institución antes mencionada. La metodología utilizada para el desarrollo de la presente investigación se apoyó en la técnica de la encuesta aplicándose cuestionarios validados tanto a estudiantes como docentes y entrevistas a directivos. La información obtenida del trabajo de campo fue procesada, codificada y tabulada con el apoyo de Microsoft Excel para el respectivo cruce de variables que permitieron la verificación de la hipótesis mediante el estadígrafo de Chi cuadrado. Al término del análisis se concluye que: los estudiantes están convencidos que el uso de herramientas tecnológicas contribuyen a potenciar sus aprendizajes, siempre y cuando estos recursos sean bien aplicados y apoyen el mejoramiento del rendimiento académico. Para una mejor aplicación de ésta herramienta tecnológica se recomienda capacitación a docentes y estudiantes sobre el manejo y uso de este software, como recurso didáctico para facilitar el proceso enseñanza aprendizaje en la matemática, estableciendo temáticas y horarios que permitan obtener a los estudiantes un buen desarrollo en el proceso mediante la práctica, para que puedan desenvolverse por sí solos en el mundo de la tecnología y que sirva para su formación integral con miras a continuar sus estudios a nivel superior.

DESCRIPTORES: aprendizaje significativo, software libre, geometría analítica, Geogebra, Tic's, recurso didáctico, recursos tecnológicos, capacitación.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF AMBATO
POSTGRADUATE STUDY CENTER
MASTER'S PROGRAM IN MATHEMATICS TEACHING**

**“TECHNOLOGICAL RESOURCES AND THEIR INCIDENCE IN THE
MEANINGFUL LEARNING OF MATHEMATICS OF THE STUDENTS
OF THE RUMIÑAHUI TECHNOLOGICAL INSTITUTE IN AMBATO”**

Author: Lic. Carlos Napoleón Paredes E.
Advisor: Ing. Mg. Geovani Brito Moncayo.
Date: 17th January 2012

ABSTRACT

At present, the use of information and communications technology has changed the capacity of the students, who have included the use of the computer as a part of their daily lives. Due to these circumstances, the objective of the research study of this project: “TECHNOLOGICAL RESOURCES AND ITS INCIDENCE IN THE MEANINGFUL LEARNING OF MATHEMATICS OF THE STUDENTS OF RUMIÑAHUI TECHNOLOGICAL INSTITUTE IN AMBATO” was to investigate adequate strategies for the use of “Geogebra free educational software” among the mathematics teachers in order to help the students in their learning process. The methodology used for the development of this project was through data collection, giving surveys to students and teachers, as well as conducting personal interviews with the school authorities. The information was processed and analyzed in order to have the most relevant conclusions of the project. The information analysis was done in Excel, as a helping tool for mathematical analysis. The hypothesis verification was made by using statistical graph (Square Chi). Final conclusions of the research study reveal that the students think that the use of information and communications technology enhances their learning as long as it is correctly implemented. Training for the students and teachers is necessary to use this software as a didactic tool which facilitates the learning process of mathematics. The training should include topics and hands-on activities aimed at developing their skills in the use of information and communications technology to prepare them for their future professional lives.

Keywords: meaningful learning, free software, geometrical analysis, Geogebra, ICTs, didactic resources, technological resources, training.

INTRODUCCIÓN

El proyecto de investigación tiene como tema “Recursos tecnológicos y su incidencia en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la Ciudad de Ambato. Su importancia radica en la necesidad de obtener conocimientos en recursos tecnológicos, para que el estudiante pueda incorporar nuevos métodos que conlleven a la interacción de nociones del aprendizaje significativo de la matemática.

Está estructurado por capítulos: el capítulo I denominado EL PROBLEMA, contiene el análisis que hace relación al origen de la problemática Regional, Nacional, Provincial e Institucional respectivamente, los mismos que están relacionados con el mundo en el que habitamos; un análisis crítico, donde se relacionan las causas y los efectos que genera la existencia del problema; la prognosis, entendida como la visión de futuro, si las cosas siguen mal como hasta ahora; se formula el problema a manera de interrogante, la misma que requerirá de una respuesta urgente; hay una delimitación de la investigación; justificación y; el planteamiento de objetivos tanto general como específicos.

El capítulo II denominado MARCO TEÓRICO, se fundamenta en una visión: filosófica, epistemológica, ontológica, axiológica, sociológica, pedagógica, psicológica, didáctica y legal, aquí se analiza el tema mediante una red de inclusiones conceptuales.

El capítulo III denominado METODOLOGÍA, contiene un enfoque de la investigación, las modalidades de la investigación, se aborda los tipos o niveles de investigación, se determina la población y muestra, consta la operacionalización de variables, se detalla las técnicas e instrumentos utilizados en el proceso

investigativo aludiendo brevemente la validez y confiabilidad de los mismos y se describe el plan para la recolección de la información, y; el plan para el procesamiento de la información, análisis e interpretación de resultados.

En el Capítulo IV llamado ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS constan: Análisis e Interpretación de Resultados de las encuestas dirigidas a docentes, Análisis e Interpretación de Resultados de las encuestas dirigidas a estudiantes y la Verificación de la Hipótesis.

En el Capítulo V se establece las CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES de los capítulos anteriores.

El Capítulo VI corresponde a la PROPUESTA y consta de: Datos Informativos, Antecedentes de la Propuesta, Justificación, Objetivos, Análisis de Factibilidad, Fundamentación Científica, Modelo Operativo, Administración y la Previsión de la Evaluación. Elementos que quedan detallados en un documento maestro producto de la investigación sugerido como la solución al problema estudiado.

El Capítulo VII se establece las CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES de la propuesta.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Tema:

Recursos tecnológicos y su incidencia en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la Ciudad de Ambato.

Planteamiento del Problema

Contextualización

Macrocontextualización

Según resultados investigativos de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura, (UNESCO siglas en inglés), a través del Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo (SERCE, 2010) son pocos los logros alcanzados en el aprendizaje tanto en la educación primaria como en el bachillerato de los países de América Latina, donde se muestra que al promediar los porcentajes entre países, el 38% los estudiantes del tercer grado de la educación primaria en esos países aún no alcanza los niveles básicos de comprensión de lectura. En el sexto grado hay un promedio del 23,4% que aún no cumple con el mínimo de comprensión de lectura que correspondería para este nivel educativo.

Los resultados en el desempeño en Matemática no son mejores. En el tercer grado, un promedio entre países del 51,8% de los estudiantes no está en un nivel apto para resolver problemas simples basados en una sola operación de adición, sustracción o multiplicación. En el sexto grado, un promedio de 20,1% de los estudiantes aún no sabe usar las cuatro operaciones básicas de una forma estratégica sobre la base de información explícita.

Para la educación secundaria, entre los años 2000 y 2008, se notó un aumento de la tasa neta de matrícula de 10,7 puntos porcentuales como promedio entre los países sobre los cuales se cuenta con información. A pesar de que hay una clara tendencia al aumento en el acceso a la educación secundaria, solamente 11 de 27 países para los cuales hay información disponible alcanzan un acceso de por lo menos el 75% a este nivel de educación.

El estudio Programme for International Student Assessment o Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, 2010), que mide los logros académicos de estudiantes de 15 años, muestra que, por el promedio entre los ocho países americanos que participaron, el 43,4% de los estudiantes ni siquiera alcanza el nivel básico en Lectura. Entre los seis países latinoamericanos que fueron evaluados, el promedio era un 48,9%. El mismo estudio muestra que en Matemática un promedio de 50,6% de los estudiantes no se encuentra en un nivel apto para poder emplear algoritmos, fórmulas, procedimientos o conversiones matemáticas elementales. Entre los países latinoamericanos este promedio era incluso un 61%. En Ciencias, un promedio de 43,1% de los estudiantes de 15 años, no cumple con los niveles académicos fundamentales que les permitan, por ejemplo, dar explicaciones plausibles en contextos habituales o establecer conclusiones basadas en investigaciones simples. Esta cifra alcanza un 48,3% en los países latinoamericanos que participaron en el estudio.

El mundo actual está marcado por el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación y la información, y los sistemas educativos realizan esfuerzos para poner al día a las escuelas en ese ámbito. Tales esfuerzos se ven reflejados en que el 37% de los centros educativos de la región cuenta con una sala de computación. Las diferencias de disponibilidad de estas salas entre países son evidentes. Por un lado, en Cuba y Chile alrededor del 90% de las escuelas tiene este tipo de infraestructura. En el grupo de países donde entre el 40% y el 55% de las instituciones tiene sala de computación, se hallan Argentina, Colombia, Ecuador y Uruguay. En el resto de los participantes en el estudio, menos del 40% de las escuelas la posee.

Mesocontextualización

De acuerdo con la revista académica semestral Cuadernos de Educación y Desarrollo, Vol. 3, N° 27 de mayo 2011, en los últimos 30 años el Ministerio de Educación del Ecuador intentó alrededor de 18 reformas de diferente tipo que no han llevado en el sector educativo a tener los resultados deseados o avances significativos. La ineficiencia del sistema es evidente y se refleja en las tasas de repetición y deserción. Casi el 50% de niños matriculados en primer año de básica excede la edad apropiada para estar en ese grado debido a la repetición. La deserción por razones económicas, sobre todo en el área rural, ocurre a la edad en que los niños comienzan a trabajar (10 y 12 años). La poca relevancia de la educación a la vida real es otro síntoma de baja calidad. Los textos escolares son deficientes y la escasez de materiales didácticos es grande, lo cual contribuye a la baja calidad de la educación.

Se tiene una educación fiscal pésima, con profesores no entrenados, con falta de mística en el trabajo, mal pagados, con estudiantes famélicos y anémicos, en una vorágine de subdesarrollo biológico, social y económico de cinco siglos versus una educación privada ávida de dinero, lucro, enriquecimiento inmediato, con pensiones impagables que van entre los USD 400 a más de 1.000.

En el Ecuador existen graves falencias de forma y fondo en el plan nacional de educación primaria, secundaria, universitaria y de postgrado, que se refleja en la casi total ausencia de investigación científica en todas las áreas del conocimiento humano, no se produce ciencia, innovaciones tecnológicas, cambios y descubrimientos científicos que aporten ideas nuevas a la región y al mundo.

Y esto tiene repercusiones en la educación universitaria con los mismos vicios y taras de la educación del bachillerato, consiguiendo personas que no piensan, ni analizan, no crean, ni reflexionan, critican el propio sistema de educación y social, el cual debe ser reestructurado en una auténtica revolución de la excelencia, que separe la mediocridad, la codicia, de personas y grupos que han hecho de la educación el mejor “negocio” de sus vidas.

Microcontextualización

Los problemas que suceden a nivel de América latina y en el Ecuador se reflejan dentro del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato en el Área de Matemática, donde no ha sido posible trabajar con profesores titulares pues las vacantes dejadas desde el año 2007, no han sido llenadas, y a cambio se ha incrementado las vacantes dejadas por otros docentes por jubilación en el 2011, aumentando los problemas por cuanto los docentes a contrato no han llenado las expectativas.

La falta de incentivos a los docentes para su capacitación en nuevas metodologías y estrategias didácticas ha marcado un bajo rendimiento académico y falta de interés de los estudiantes en las asignaturas de física y matemática, las mismas que caen en el conductismo al tener tan solo texto y pizarrón como únicos auxiliares didácticos, lo que convierte a la clase en monótona y aburrida.

Se puede también mencionar que durante los últimos años la tecnología ha avanzado en todos los niveles, pero dentro del Área de Matemática, poco o nada se la conoce, ya sea por falta de incentivo de parte del mismo Ministerio de Educación que no ha dado las facilidades especialmente económicas para que los docentes del Área puedan actualizar sus conocimientos en las Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC), y se pueda aprovechar los recursos existentes en el Instituto Tecnológico Rumiñahui, que cuenta con cinco laboratorios de informática totalmente equipados, que no están siendo utilizados en beneficio de todos los docentes y estudiantes, sino mas bien solo de la especialidad de informática.

Lo más característico en el proceso tradicional de enseñanza de la Matemática, es el énfasis de enseñar procedimientos, en especial procedimientos de cálculo. Se presta poca atención a ayudar a los estudiantes a desarrollar ideas conceptuales, o incluso a conectar los procedimientos que están aprendiendo con los conceptos que aprendieron anteriormente, sobre todo la escasa o ninguna conexión de los contenidos que aprenden con los problemas de la vida. Los

estudiantes no encuentran utilidad ni aplicabilidad de lo que aprenden y no les motiva.

Análisis crítico

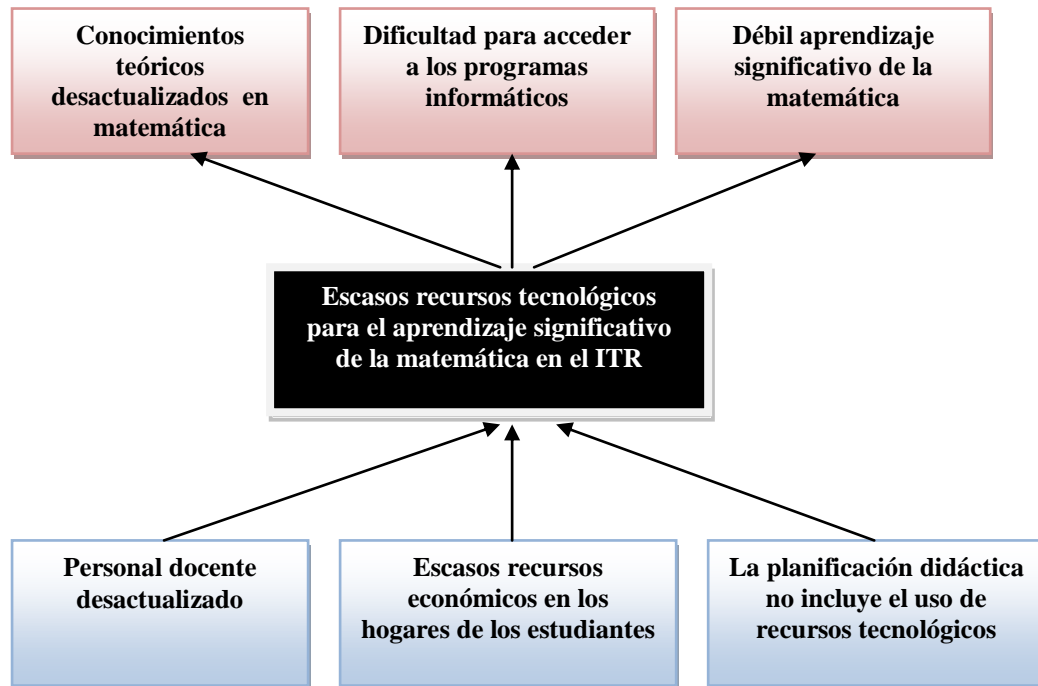


Gráfico 1.1. Árbol de problemas
Elaborado por: investigador

Una de las principales causas del problema en estudio es la falta de actualización de los docentes, tanto en conocimientos científicos como tecnológicos, por cuanto muchos docentes todavía utilizan bibliografía del siglo pasado, dando como resultado estudiantes con conocimientos teóricos básicos, pues no se incentiva la investigación ya que el docente tampoco lo realiza para utilizar nuevas versiones de libros.

Se puede también mencionar como causa del problema los escasos recursos económicos de los estudiantes, lo que no permite la adquisición de bibliografía actualizada de matemática, peor aún la adquisición de paquetes informáticos, por su alto costo en el mercado, lo que dificulta acceder a los programas informáticos relacionados con la matemática.

De igual forma si se revisa las mallas curriculares emitidas desde el mismo Ministerio de Educación, en éstas no consta el uso de los recursos didácticos tecnológicos, motivando una ausencia de aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes.

Prognosis

De no dar atención a la actualización del personal docente tanto en conocimientos científicos como tecnológicos, se seguirá teniendo estudiantes con bajo rendimiento, poco creativos y desinteresados en mejorar su calidad de vida por cuanto truncarán sus estudios llegando cuando más a concluir el bachillerato, ya que sus conocimientos teóricos básicos no le permitirán acceder a una carrera universitaria.

El no brindar todos los recursos económicos a las instituciones por parte del gobierno central, (los mismos que escasean producto de la gratuidad de la educación) los estudiantes seguirán quedándose rezagados en conocimientos de las nuevas tecnologías de la educación y la información que a su vez, aleja al estudiante y por ende a su familia de mejorar sus condiciones de vida.

De continuar con mallas curriculares desactualizadas y de no permitir a los docentes realizar los ajustes necesarios para poder incluir dentro de éstas temas relacionados con los avances tecnológicos, se seguirá teniendo docentes desinteresados y conformistas los mismos que producirán estudiantes de la misma calidad del pasado, es decir “desinteresados y conformistas”.

Formulación del problema

¿Cómo inciden el uso de los recursos tecnológicos en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la Ciudad de Ambato?

Interrogantes de la Investigación

- ¿Aplican recursos tecnológicos los docentes del Área de Matemática?

- ¿Cómo se evidencia el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes del bachillerato?
- ¿Existen alternativas de solución al problema de la ausencia de recursos tecnológicos y el aprendizaje significativo de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato?

Delimitación de la Investigación

Campo: Didáctica

Área: Didáctica especial

Aspecto: Recursos tecnológicos y aprendizaje significativo

Delimitación espacial

La investigación se realizará en los espacios físicos del Instituto Tecnológico Rumiñahui

Delimitación temporal

La investigación tendrá lugar durante el año lectivo 2011 – 2012

Unidades de observación

- Vicerrectora(e)
- Director de Área de Física y Matemática
- Docentes del Área de Matemática
- Estudiantes del Bachillerato

Justificación

La investigación tuvo **interés** porque en la actualidad la tecnología está presente en todo lo que nos rodea, desde el trabajo, la comunidad, en la familia, hasta en el hogar, en fin todo lo relacionado con la vida cotidiana. En el Instituto

Tecnológico Rumiñahui no podía estar apartado del progreso tecnológico, puesto que cuenta con la especialidad de Informática.

La matemática, siendo una de las asignaturas importantes tanto en la educación básica como en el bachillerato no se la ha relacionado con la informática ni mucho menos con las herramientas creadas para facilitar su aprendizaje, de ahí su **importancia**, las cuales pueden convertirse, dándoles un correcto uso, en el sustento de un aprendizaje significativo de la matemática en el bachillerato.

La investigación contribuyó con el cumplimiento de la **Misión y Visión** Institucional porque a través de los recursos tecnológicos se involucra a los estudiantes en el desarrollo del país con criterios de calidad, sostenibilidad, sustentabilidad y proactividad, apoyados por el alto nivel profesional del personal docente y administrativo, ya que se tendrá bachilleres altamente competitivos al servicio de la provincia con competencias en el ámbito de la ciencia, la tecnología y la productividad.

Existió **factibilidad** para realizar la investigación porque se dispone del conocimiento necesario del investigador sobre la temática propuesta, además, se cuenta con la bibliografía suficiente, los recursos económicos necesarios y la voluntad política de las autoridades de la Institución para facilitar el proceso investigativo.

La **utilidad teórica** de la investigación se demostró al disponer y utilizar bibliografía actualizada y especializada sobre las variables de estudio. Mientras que la **utilidad práctica** se la visualizó a través de una propuesta de solución al problema investigado.

Desde la creación de la especialidad de informática en el año lectivo 1991 – 1992 hasta la presente fecha, no se han realizado estudios ni propuestas para la utilización de paquetes informáticos como material didáctico en la enseñanza de la matemática, por lo que con la presente investigación se consiguió llenar el vacío, se cree firmemente se logró un aprendizaje significativo de matemáticas en el

bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato, siendo los beneficiarios directos, los estudiantes y los docentes.

Objetivos

Objetivo General

Analizar la incidencia del uso de los recursos tecnológicos en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la Ciudad de Ambato. Año lectivo 2011-2012.

Objetivos Específicos

- Diagnosticar la aplicación de los recursos tecnológicos por parte de los docentes del Área de Matemática.
- Evidenciar el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui.
- Plantear una alternativa de solución al problema de la ausencia de recursos tecnológicos y el aprendizaje significativo los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Antecedentes Investigativos

Realizado un recorrido por las universidades que ofertan la carrera de Matemática se encuentra información diseminada pero escasa sobre la temática de la didáctica de la matemática, el uso de TIC's y aprendizajes significativos para el área o disciplina en cuestión.

En la Universidad Estatal de Bolívar, en el Departamento de Postgrado, donde se dictó una Maestría en Gerencia Educativa, se encuentra el Tema de tesis: “El laboratorio tecnológico como recurso en la gerencia Académica de los estudiantes del colegio Juan Bautista Aguirre del cantón Daule, provincia del Guayas, en el periodo lectivo 2006 – 2007”, del autor Rafael Vinicio Mancero Rubio.

Del estudio realizado mediante las fuentes indirectas (documentales) que han aportado la teoría que sustenta la investigación, y las fuentes directas (de campo) realizadas en la institución como medios para comprender mejor el fenómeno presente y abordar sus soluciones, una vez que hemos analizado los reportes estadísticos (datos) se llega a las siguientes conclusiones que dan respuesta u orientación al cumplimiento de los objetivos planteados: Se ha determinado el grado de influencia (superior) del uso del laboratorio tecnológico como recurso en la gerencia académica de los estudiantes del colegio Juan Bautista Aguirre del cantón Daule, provincia del Guayas, en el periodo lectivo 2005 - 2006 por parte de los docentes, ellos corroboran la importancia del uso de la tecnología mediante los laboratorios didácticos con sus respuestas a las preguntas realizadas mediante encuestas, tal como se puede apreciar en los anteriores indicadores de análisis.

Así mismo la Universidad Tecnológica Israel, en su Dirección de Posgrados: se halla información pertinente en la Tesis: “Las Tics en la enseñanza Aprendizaje de Matemáticas para Octavos de Básica”, de Escandón (2009) donde se verifica

que “En la investigación realizada en el Colegio Hermano Miguel “La Salle” se demuestra que los docentes de octavo, Año de Educación Básica siguen utilizando una metodología tradicional dictando clases magistrales sin utilizar adecuadamente los canales de comunicación con los estudiantes. Los docentes no se capacitan permanentemente y no se actualizan en el uso de las Tics (tecnologías de información y comunicación) lo que genera una desmotivación a los estudiantes, haciendo aparecer a las asignaturas como ciencias complejas y difíciles provocando de esta manera un bajo rendimiento de los estudiantes. Existe un estado de inconsciencia en el trabajo docente realizado, no se aceptan los errores, no hay coincidencia, no hay procesos; esto se deduce de los resultados discordantes obtenidos a nivel de docentes y estudiantes. No existen los recursos suficientemente necesarios en la institución, ni la voluntad por parte de los docentes para aplicar las tics factibles de acuerdo a la realidad y contexto circundante”.

Como bibliografía actualizada y especializada que se utilizan en la investigación se menciona a:

- Libro de matemática, Matemática para Bachillerato, Tomo 1, Hernán Benalcázar Gómez, Quito 2007.
- Libro de matemática, Análisis Matemático, Jorge Lara y Jorge Arroba, Quito 2007.
- Libro de tecnología, Geogebra en la enseñanza de la matemática, [http:// www.geogebra.es/cvg/presentacion/modulos.html](http://www.geogebra.es/cvg/presentacion/modulos.html)

Fundamentaciones

Filosófica.

El principio dialéctico hace a los hombres en la misma medida que los hombres hacen a las circunstancias, es que podemos entender de modo cabal lo cambiante y movable que resulta el complejo entramado de las relaciones sociales, así como la toma de decisiones, las estructuras y relaciones de poder, los roles muchas veces cambiantes de los estudiantes en el aula, las de los propios docentes, entre otros aspectos que mueven y singularizan tal naturaleza de investigaciones. La idea de que el proceso docente – educativo o de enseñanza – aprendizaje debe contener la mayor cantidad de elementos de la vida cotidiana, es decir reproducir y ensayar toda suerte de eventos sociales de la actividad cognitiva, afectivo – volitivo y práctica en que puedan estar comprometidos los estudiantes, docentes, directivos y demás miembros de la comunidad, para de esta manera cumplir con el principio de Fourez, M. (1994). “La Construcción del Conocimiento Científico, Filosofía y Ética de la Ciencia. España, de que la educación ha de preparar al hombre para la vida, entendida en todas las esferas en que éste se mueve y vive: la conceptual, la procedimental y la actitudinal”, p.13.

Aseveración que permite la reflexión sobre todo lo que el docente debe preparar, buscar, indagar, aprender, aplicar y ejercitar para un desempeño exigente dentro de la matemática porque el recurso con el que se labora es el ser humano, y aquí no caben las equivocaciones.

Epistemológica.

Sostiene que el conocimiento va más allá de la formación, porque busca transformar sujetos y objetos. Se aspira a que el sujeto se caracterice por ser proactivo, participando activamente, fortaleciendo su personalidad y su futura actitud creadora. Esto lo llevará hacia una positiva asimilación proyectiva de la Identidad Nacional.

En este trabajo las ciencias se definen como un conjunto de conocimientos ordenados y dirigidos hacia la transformación social y mejor entendimiento familiar.

Ontológica.

Este trabajo se fundamenta en que la realidad está en continuo cambio, por lo que la ciencia con sus verdades científicas tiene un carácter perfectible. Entre los seres vivos, el humano para sobrevivir necesita aprender a adaptarse al medio, a ser autónomos y utilizar adecuadamente su libertad.

El tipo de persona que se pretende formar, debe ser un ser sensible ante los valores humanos. Tener una actitud de afirmación ante la existencia y el sentido de la vida; esta base anímica psicológica, espiritual, hace posible y asegura la consistencia moral de la persona.

La familia, la escuela, la sociedad, tienen el deber de crear condiciones cada vez mas mejores para que cada cual pueda descubrir y realizar sus actividades.

Axiológica.

El desarrollo integral del ser humano, basado en la práctica de valores como la responsabilidad, la honestidad, la honradez, la solidaridad y el sentido de equidad; sin descuidar el desarrollo de la inteligencia emocional, con el fin de que formen su carácter y personalidad y estén en capacidad de administrar su vida acertadamente.

El secreto de la educación radica en lograr que el educado perciba los valores como respuesta a sus aspiraciones profundas, a sus ansias de vida, de verdad, de bien y de belleza, como camino de su inquietud de llegar a ser.

Sociológica

La investigación fundamenta en la teoría dialectal del materialismo histórico donde se encuentra el constante cambio y transformación de la sociedad hacia el

desarrollo y proceso. Todo ser humano alcanza la transformación hacia la trascendencia en el tiempo y en el espacio.

La sociedad es producto histórico de la interacción social de las personas que en el proceso recíproco que obra por medio de dos o más factores sociales dentro del marco de un solo proceso bajo ciertas condiciones de tiempo y lugar, siendo el aspecto económico un factor determinante.

Las relaciones humanas se basan en metas, valores y normas, su carácter y sustancia son influidas por formas sociales dentro de las cuales tienen efecto las actividades del ser humano en la vida familiar y escolar.

Se vive en una época de transformaciones muy radicales, de gran velocidad e incertidumbre, en el contexto de una progresiva globalización de los mercados, creciente disponibilidad de nuevos conocimientos, instantaneidad de las comunicaciones y una mayor toma de conciencia respecto a las consecuencias de la forma de desarrollo basado en la depreciación de los ecosistemas.

La existencia de estos procesos de alcance universal conlleva a la globalización de las manifestaciones culturales, sociales y al debilitamiento de las identidades nacionales.

Este enfoque favorece la comprensión y explicación de los fenómenos sociales como esencia del vínculo familia - aprendizaje con el afán de la interrelación transformadora.

Además por ser comprometida con valores esenciales del ser humano, la investigación actual fue eminentemente participativa. Optamos por una pedagogía integral y comprometida con el desarrollo de una sociedad más justa y equitativa.

Pedagógica.

Se pretende que el aprendizaje sea una reconstrucción viva del saber, para ello, la educación debe ser sistemática, planificada, intensa y sostenida donde el docente promueve el desarrollo de la actividad mental que le permita articular

procesos constructivos con contenido seleccionado previamente y ejecutados en un contexto social.

Psicológica.

El aprendizaje es un concepto incluido en la pedagogía y también es objeto de estudio de la psicología, por estar relacionada con los procesos mentales, la inteligencia, el desarrollo del ser humano que le permita comprender, actuar y sentir de manera eficiente.

El conocimiento del individuo (como premisa de la Psicología Científica) no se puede lograr un reconocimiento en forma aislada de la totalidad de su propio contexto, es imprescindible para conocer la naturaleza psíquica del sujeto en general, y del educando en particular, partir de la integridad del mundo.

Las funciones psíquicas que procuran el aprendizaje deberán ser las más estimuladoras para que el educando alcance una interiorización y valorización de su yo que actúa adquiriendo conocimiento científico, técnicos que le permita ser verdadero, firme y útil consigo mismo y con los demás.

Didáctica

Como docentes es difícil preparar una clase sin tomar en cuenta la didáctica. Si se lo excluye del proceso de enseñanza aprendizaje, se corre el riesgo que no se cumplan los objetivos programados en el plan de trabajo realizado con anticipación. De ahí radica la importancia de considerarla en todo momento ya que ésta proporciona los elementos necesarios para que el alumno alcance las metas previstas.

Para que el proceso de enseñanza – aprendizaje sea completo es necesario considerar que el docente y el estudiante son el punto de partida del presente estudio al ser los actores principales de este proceso, posteriormente hay que tomar en cuenta ¿qué se quiere enseñar al alumno?, eligiendo la metodología más adecuada para enseñar y que de esta forma los discentes aprendan, para ello será de suma importancia tener presente los estilos de aprendizaje de los educandos,

rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que servirán como indicadores de cómo los estudiantes perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje, recordando, que cada individuo es único e irrepetible, por lo tanto diferente de los demás.

Al reconocer como docentes cual es el estilo de aprendizaje que poseen los estudiantes, se facilitará y se les hará a ellos más comprensible lo que se quiere que aprendan, aplicando los estilos de aprendizaje como son visuales, auditivos y kinestésicos.

Legal

La investigación se sustentó en la base legal contemplado en el Artículo 347, numeral 8 de la Constitución de la República vigente, y establece que será responsabilidad del Estado: Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas.

El artículo 385 de la Constitución vigente dice: El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
2. Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir.

En la Décima Segunda Disposición Transitoria de la Ley Orgánica de Educación Intercultural manifiesta que: En el caso del Sistema de Educación Intercultural y Bilingüe, durante una década a partir de la publicación de esta ley, la asignación y ejecución presupuestaria para los centros educativos de las comunidades, pueblos y nacionalidades será preferencial, para mejorar la calidad educativa en las siguientes áreas: formación y capacitación docente,

infraestructura educativa, formación y participación comunitaria, elaboración y dotación de materiales didácticos e implementación de las tecnologías de información y comunicación.

Y sobre todo se dio cumplimiento al Decreto Ejecutivo 1014 que **establece política gubernamental de uso de Software Libre en la Administración Pública Central**. Expedido por la **Presidencia de la República el 10 de abril del 2008** y publicado en el **Registro Oficial No 322 del 23 de abril del 2008**.

Red de Inclusiones Conceptuales

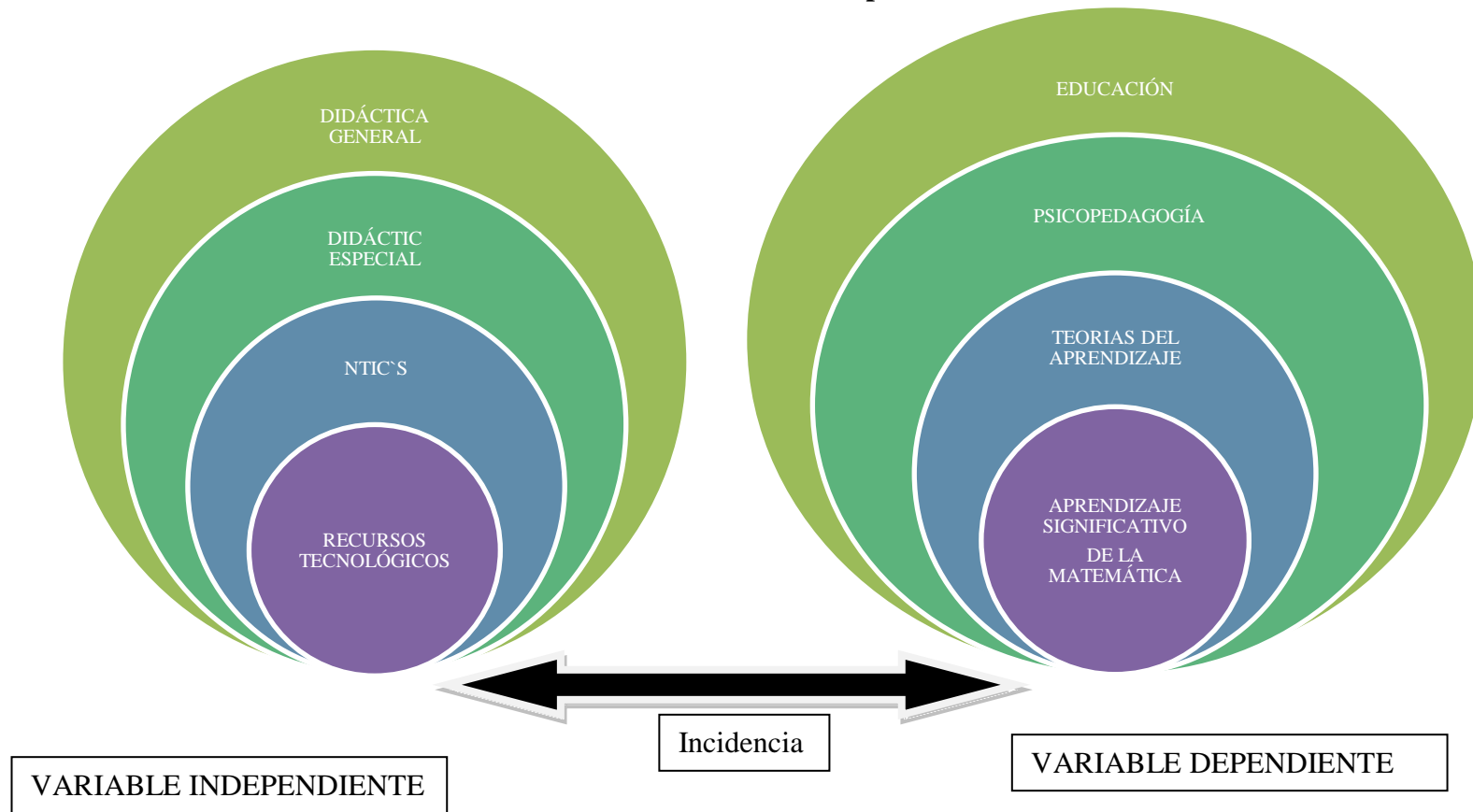


Gráfico 2.1: Categorías fundamentales
Elaborado por: Investigador

Constelación de ideas de la Variable Independiente

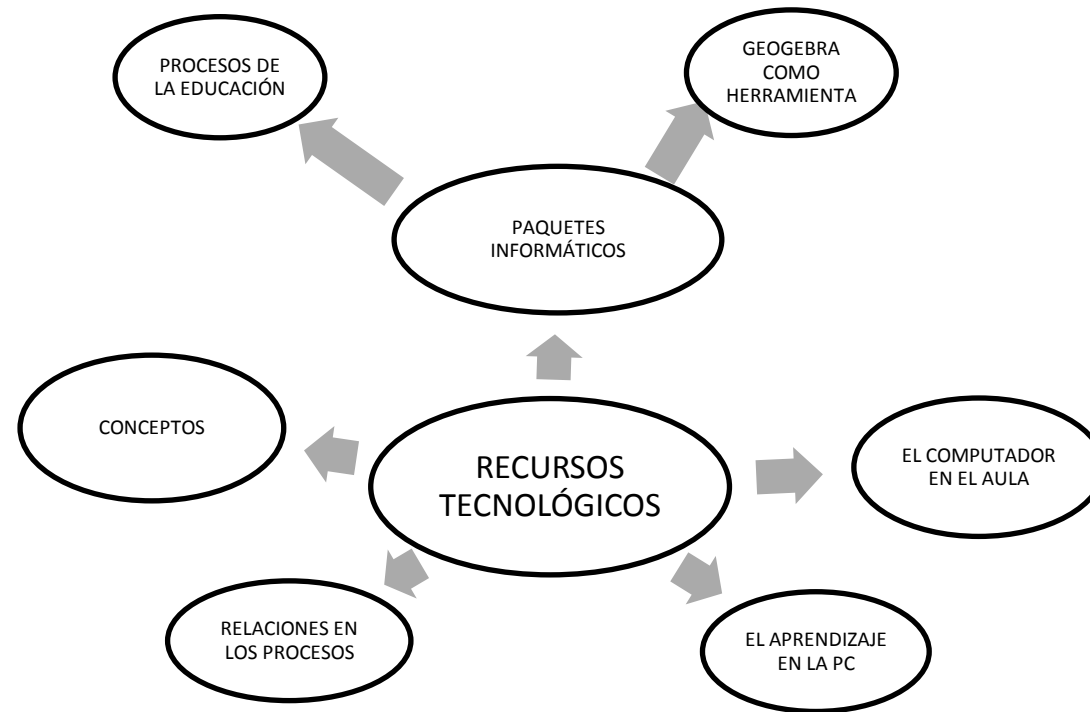


Gráfico 2.2:1 Variable Independiente
Elaborado por: Investigador

Constelación de ideas de la Variable dependiente

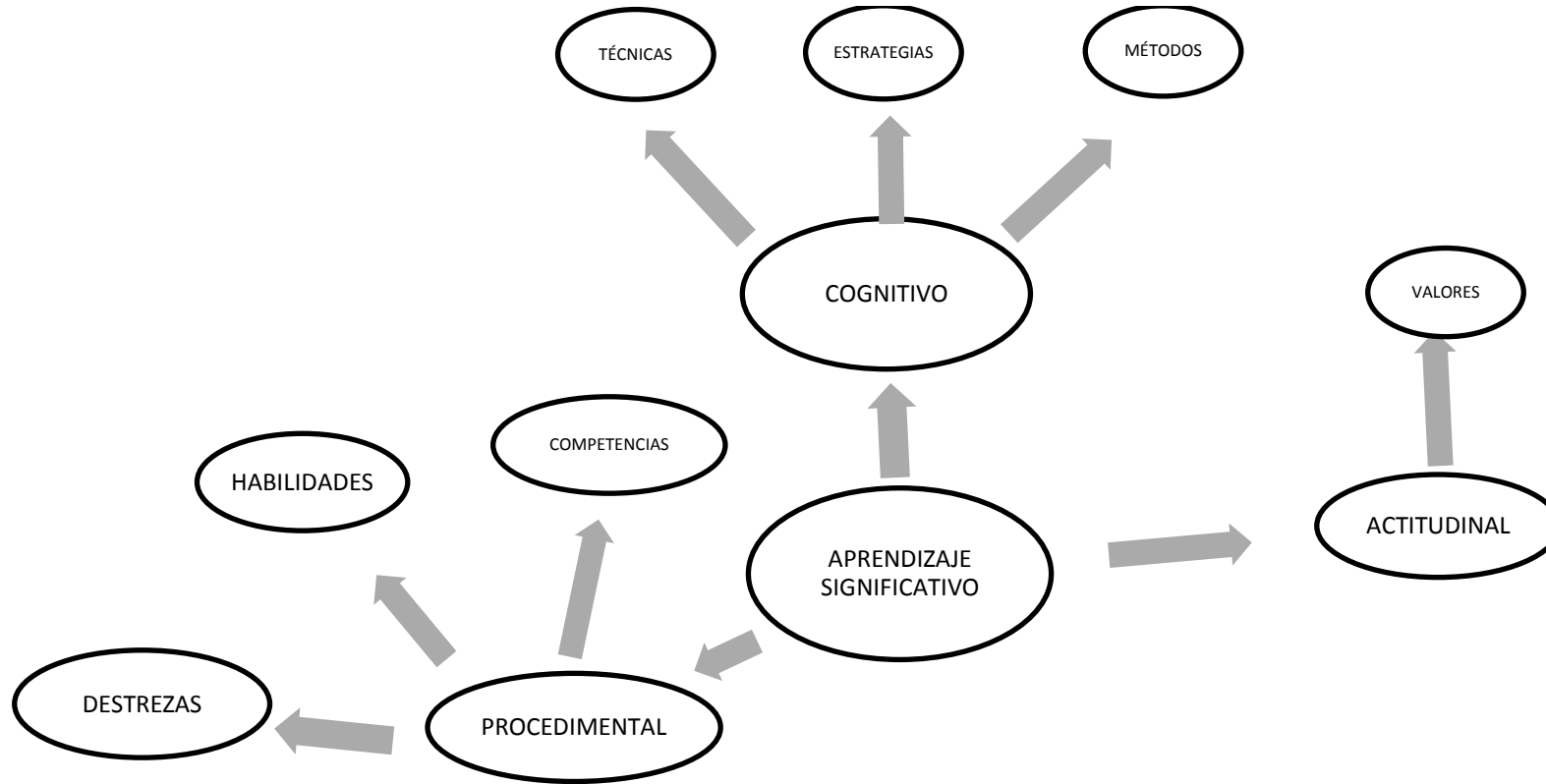


Gráfico 2.2.2: Variable Dependiente
Elaborado por: Investigador

Categorías Fundamentales: Variable Independiente.

Didáctica General

Etimológicamente, el término Didáctica procede del griego: *didaktiké*, *didaskein*, *didaskalia*, *didaktikos*, *didasko*.

Todos estos términos tienen en común su relación con el verbo enseñar, instruir, exponer con claridad. *Didaskaleion* era la escuela en griego; *didaskalia*, un conjunto de informes sobre concursos trágicos y cómicos; *didaskalos*, el que enseña; y *didaskalikos*, el adjetivo que se aplicaba a la prosa didáctica.

Didaxis tendría un sentido más activo, y *Didáctica* sería el nominativo y acusativo plural, neutro, del adjetivo *didaktikos*, que significa apto para la docencia. En latín ha dado lugar a los verbos *docere* y *discere*, enseñar y aprender respectivamente, al campo semántico de los cuales pertenecen palabras como docencia, doctor, doctrina, discente, disciplina, discípulo.

Desde su origen en la antigüedad clásica griega, el sustantivo didáctica ha sido el nombre de un género literario. Precisamente aquel género que pretende enseñar, formar al lector. Y ésta es una intención presente en muchos escritores, como en *Los Trabajos y los días*, o la *Teogonía* de Hesíodo (citado por Benedito, 1986). También en *Las Geórgicas* de Virgilio o el *Arte de amar*, de Ovidio.

En la Edad Media, Ramón Llull será uno de los autores más importantes en este género. También se pueden considerar dentro de él todo el conjunto de cuentos y apólogos del Infante don Juan Manuel o de Alfonso X, puesto que su intención es la de presentar en forma literaria consejos morales, religiosos o técnicos. Incluso el Marqués de Santillana, con su célebre definición de poesía caería en este ámbito: "¿Qué cosa es la poesía... sino un fingimiento de cosas útiles, encubiertas o veladas con muy hermosa cobertura?". No en vano el Marqués de Santillana ha sido el autor de una de las primeras antologías folclóricas como es *Refranes que dicen las viejas tras el fuego*, con evidente finalidad didáctica. En el Renacimiento gusta la idea de que la literatura es un

modelo para la vida más que viceversa. Hoy día, la literatura "comprometida" – desde el realismo crítico al social– no es más que un género didáctico disfrazado, en su designio de modificar la sociedad o de servir de consigna revolucionaria. La *poesía es un arma cargada de futuro*, como apuntaba certeramente Gabriel Celaya: “La poesía no es un fin en sí... – decía– Es un instrumento para transformar el mundo”.

Mallart (s.f) hace un recorrido por el término didáctica al decir que: “Encontramos el origen del término con un significado distinto del literario en Centroeuropa en el siglo XVII. Ratke y sobre todo Comenio utilizaron la denominación de Didáctica tomada del latín, no del griego. Para Comenio, el autor más importante de los inicios de esta disciplina, con su obra *Didáctica Magna*, la Didáctica era “el artificio universal para enseñar todas las cosas a todos, con rapidez, alegría y eficacia”. Luego esta palabra cayó en desuso, hasta que en el siglo XIX, Herbart y sus discípulos la resucitaron. Limitaban su contenido al conjunto de los medios educativos e instructivos”.

Otto Willmann volvió a darle un carácter más general, tal vez en exceso, como teoría de la adquisición de lo que posee un valor formativo, es decir, la teoría de la formación humana. Con lo cual llegaba a confundirse con toda la Pedagogía o ciencia global la educación.

Hoy el término Didáctica está completamente extendido en todo el ámbito europeo continental y países de su órbita cultural. En Alemania, Francia, Italia, España e Iberoamérica goza de una gran tradición y desarrollo. Pertenece al léxico culto generalizado.

Al mismo tiempo, hay que destacar que el término es poco usado en todo el territorio anglosajón, aunque no así su contenido. Al mismo contenido se le aplica el nombre de enseñanza o el de aprendizaje, según el punto de vista. Y hoy tiende a coincidir, por una superposición del campo abarcado, con el término *currículum*.

Después de ver el origen etimológico y el uso por parte de los autores desde Ratke y Comenio, se impone llegar a una definición precisa. Todos los que han

escrito de obras de Didáctica han aportado la suya estableciendo variaciones a las de los demás. Pero con un elevado nivel de coincidencia, como no podía ser de otro modo.

Estebaranz (1994, 41) Sáenz Barrio (1994, 14) y Ruiz (1996, 25) presentan un completo análisis de las definiciones de muchos autores con el fin de hallar los elementos comunes a todas ellas. Algo así había hecho en otro momento Benedito (1987, 34) igual que hiciera antaño Rufino Blanco con el concepto de educación.

Didáctica Especial

Trata de la aplicación de las normas didácticas generales al campo concreto de cada disciplina o materia de estudio. Hoy día se utiliza también la denominación de Didácticas específicas, entendiéndose que hay una para cada área distinta: Didáctica del lenguaje, de la matemática, de las ciencias sociales o naturales, de la expresión plástica, de la educación física, etc.

Tecnología Educativa

La **tecnología educativa** es el resultado de las prácticas de diferentes concepciones y teorías educativas para la resolución de un amplio espectro de problemas y situaciones referidos a la enseñanza y el aprendizaje, apoyadas en las [Tics](#) (tecnologías de información y comunicación).

Se entiende por tecnología educativa al acercamiento científico basado en la teoría de sistemas que proporcionan al educador las herramientas de planificación y desarrollo, así como la tecnología, busca mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje a través del logro de los objetivos educativos y buscando la efectividad y el significado del aprendizaje.

Ntic's

Son las tecnologías de la Información y Comunicación, es decir, son aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, sintetizan, rec

operan y presentan información representada de la más variada forma. Es un conjunto de herramienta, soportes y canales para el tratamiento y acceso a la información, para dar forma, registrar, almacenar y difundir contenidos digitalizados.

Para todo tipo de aplicaciones educativas, las Tics son medios y no fines. Por lo tanto, son instrumentos y materiales de construcción que facilitan el aprendizaje, el desarrollo de habilidades y distintas formas de aprender, estilos y ritmos de los aprendices.

Recursos Tecnológicos

Para Consuelo Belloch de la Universidad de Valencia (2010): El gran desarrollo tecnológico que se ha producido recientemente ha propiciado lo que algunos autores denominan la nueva “revolución” social, con el desarrollo de "la sociedad de la información". Con ello, se desea hacer referencia a que la materia prima "la información" será el motor de esta nueva sociedad, y en torno a ella, surgirán profesiones y trabajos nuevos, o se readaptarán las profesiones existentes.

La dimensión social de las tic's se vislumbra atendiendo a la fuerza e influencia que tiene en los diferentes ámbitos y a las nuevas estructuras sociales que están emergiendo, produciéndose una interacción constante y bidireccional entre la tecnología y la sociedad.

Un **recurso** es un medio de cualquier clase que permite satisfacer una necesidad o conseguir aquello que se pretende.

La **tecnología**, por su parte, hace referencia a las teorías y técnicas que posibilitan el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.



Gráfico 2.3 Recursos tecnológicos
Elaborado por: Carlos Paredes

Un **recurso tecnológico**, por lo tanto, es un **medio que se vale de la tecnología para cumplir con su propósito**. Los recursos tecnológicos pueden ser **tangibles** (como una **computadora**, una impresora u otra máquina) o **intangibles** (un **sistema**, una aplicación virtual).

Mientras que las tic's agrupan un conjunto de sistemas necesarios para administrar la información, y especialmente los computadores y programas necesarios para convertirla, almacenarla, administrarla, transmitirla y encontrarla. Los primeros pasos hacia una Sociedad de la Información se remontan a la invención del telégrafo eléctrico, pasando posteriormente por el teléfono fijo, la radiotelefonía y, por último, la televisión. Internet, la telecomunicación móvil y el GPS pueden considerarse como nuevas tecnologías de la información y la comunicación.



Gráfico 2.4 Ambientes tecnológicos
Elaborado por: Carlos Paredes

La revolución tecnológica que vive en la humanidad actualmente es debida en buena parte a los avances significativos en las tecnologías de la información y la comunicación. Los grandes cambios que caracterizan esencialmente esta nueva sociedad son: La generalización del uso de las tecnologías, las redes de comunicación, el rápido desenvolvimiento tecnológico y científico y la globalización de la información.

Aprendizaje con PC

Ni la instrucción tradicional apoyada por el computador, ni los sistemas de tutoría inteligente han sido capaces de atender las expectativas iniciales que se formularon a comienzos de los 80 en lo que respecta al potencial de los computadores para mejorar sustancialmente la calidad y los logros del aprendizaje y la instrucción. Un examen crítico de estas aplicaciones del computador en educación, basado en hallazgos de investigaciones y en nuestro actual

entendimiento de la naturaleza de los procesos de aprendizaje productivo, han demostrado que no es sorprendente del todo.

En verdad, muchos usos educativos de los computadores se fundamentaron, aunque siempre de manera implícita, en la errada aseveración de que los computadores por sí mismos promoverían un buen aprendizaje; de la misma manera, se apoyan en la concepción del aprendizaje como un proceso pasivo y altamente individual de absorción y acumulación del conocimiento. Esto contrasta con una nueva perspectiva sobre el uso productivo de los computadores en educación que ha evolucionado en los últimos años.

Los computadores deberían estar mejor integrados en el currículo y en los programas de entrenamiento; deberían ser utilizados en ambientes de enseñanza-aprendizaje poderosos, como herramientas que apoyan a los aprendices, en interacción y colaboración con el profesor, con compañeros, y con otros medios de instrucción. Los *habilitadores geométricos*, una serie de herramientas basadas en computador para apoyar el aprendizaje de la geometría, se ha discutido en algún detalle como ejemplo de un buen software instruccional que está acorde con éste nuevo punto de vista de computadores educativos productivos.

Los habilitadores geométricos, lo mismo que otros ejemplos y prototipos de programas de software mencionados anteriormente, de alguna manera han establecido una tendencia para el futuro; se han desarrollado en la intersección de la inteligencia artificial, la ciencia cognitiva, la tecnología educativa, y la investigación sobre aprendizaje e instrucción. En verdad, estamos al comienzo de lo que puede llegar a ser una nueva era en el uso de los computadores para educación, y ante una elaboración y evaluación futura de los principios basados en la investigación; el diseño de ambientes de aprendizaje poderosos apoyados por el computador es un desafío y una tarea conjunta para los investigadores. Pero además, es necesario continuar con investigación orientada a la teoría, cuyo objetivo sea un mejor entendimiento y análisis fino de los procesos de aprendizaje constructivo que este nuevo tipo de ambiente brinda a los aprendices, acerca de la naturaleza exacta del conocimiento, habilidades, actitudes y creencias que ellos

adquieren, así como de las dimensiones críticas (por ejemplo, el balance entre el descubrimiento y la exploración en un lado, la guía y la meditación en el otro) que puede contar mucho para que estos ambientes tengan el poder y la eficacia deseados.

De Corte, (s.f) concluye que “Finalmente, es obvio que la forma de ver el aprendizaje apoyado con informática tiene implicaciones respecto a las políticas sobre el uso de computadores en educación. Sin pretender ser exhaustivo, el primer asunto se relaciona con la reubicación posible de los recursos para investigación y desarrollo, para estimular proyectos a lo largo de las líneas mencionadas anteriormente. Una recomendación específica a este respecto es promover lo que llaman *experimentos de diseño* (Nollins, 1992; refiérase también a Brown, 1992; Salomón, 1996) citados por Pérez (2004) en donde los investigadores, en colaboración con los practicantes, construyen y evalúan ambientes de enseñanza-aprendizaje innovativos, y al mismo tiempo estos ambientes sirven para realizar investigación basada en la teoría”.

Un segundo aspecto importante tiene que ver con la reconsideración de la formación de los docentes y entrenadores acerca de los usos educativos del computador. Además de estar conscientes de la cambiante concepción acerca de los computadores en educación, deberían además ser entrenados activamente en la aplicación de las nuevas herramientas de software y de los programas en su enseñanza y entrenamiento. Una recomendación específica en esto es incorporar en los programas de formación ambientes donde se conduzcan experimentos de diseño, como contextos prototipo para el aprendizaje con apoyo de modelos y como un punto de partida para implementaciones futuras y diseminación de ambientes de aprendizaje basados en el computador.

El computador en el Aula

La utilización de la computadora en el salón de clases puede ofrecer resultados muy diferentes; posiblemente enriquecer el interés, la capacidad, el logro de aprendizajes, la concepción del proceso que se sigue para aprender y para describir nuevas soluciones, nuevas situaciones y problemas; el desarrollo de la

motivación para experimentar, la adopción de actividades ante los errores, la cooperación para realizar proyectos y compartir experiencias, el desarrollo de la confianza y la seguridad en lo que se sabe y lo que se puede hacer.

A docentes y estudiantes les corresponde un papel activo e irremplazable, en el que ambas partes comparten responsabilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto implica que el profesor ejerza un rol de facilitador del aprendizaje, orientador, guía o mediador y sea quien provea al alumno de los recursos necesarios para que se logre la adquisición de aprendizajes significativos. Los resultados educativos, desde esta óptica, incidirán en los procesos de adquisición de habilidades que le permitan al educando conocer herramientas válidas para transferirlas a situaciones reales de la vida cotidiana.

Uso de la computadora como apoyo didáctico

El profesor nunca deberá utilizar la computadora en el aula de clase, como pizarrón electrónico; esto significa presentar dibujos de texto en la pantalla, limitando su función al apoyar solamente la exposición del docente, convirtiendo al alumno en un receptor pasivo, por el contrario, debe buscarse la participación del alumno.

Debe considerarse el empleo de la computadora en el aula como una opción más para que el grupo y el profesor socialicen las ideas sustantivas, y como grupo en general expresen sus inquietudes, dudas y experiencias; el profesor interactuará directamente con el grupo y la computadora, mientras los estudiantes se relacionan indirectamente con el recurso, pero directamente entre sí.

Los programas computacionales educativos como apoyo didáctico en el aula

Los programas o software educativo tienen como finalidad: facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje a maestros y estudiantes utilizando para ello la computadora como apoyo didáctico.

Objetivos:

- Servir como auxiliar didáctico adaptable a las características de los estudiantes y las necesidades de los docentes.
- Imprimir mayor dinamismo a las clases, enriquecer éstas y elevar, de ese modo, la calidad de la educación.
- Fomentar la creatividad del alumno en un ambiente propicio de aprendizaje.

La computación en el aula y la participación del maestro

Resulta innegable que los docentes, a pesar de la época en que vivimos y las demandas de la sociedad actual, permanecemos y hemos permanecido al margen de la explotación de los recursos que la tecnología nos ofrece; ya sea por el perfil académico de formación, o bien, por la falta de recursos económicos que nos impiden aspirar a la adquisición de un equipo de cómputo.

Todo ello, sin ignorar que la apatía (resultado tal vez de los factores antes expuestos) y nuestros propios esquemas mentales juegan finalmente un papel preponderante para permanecer en un nivel alarmante de ignorancia (analfabetismo tecnológico) que nos lleva a ser reticentes al trabajo con estas nuevas herramientas.

Ante tal situación, no debemos olvidar que, para las generaciones actuales y futuras, no existen temores tecnológicos y han aprendido con facilidad y destreza el uso de ingenios tecnológicos, resultando para ellos algo cotidiano como en su momento lo han sido la televisión o los propios videojuegos. Sólo que esta vez se encuentran ante una opción que abre para los niños y los jóvenes una infinita gama de saberes y habilidades que adoptan con una fluidez tecnológica muchas veces escalofriante, y nos hace aparecer como adultos ignorantes e incapaces ante nuestros educandos al no aprovecharlas en nuestra labor educativa cotidiana, como un recurso más dentro de los procesos didácticos y de investigación.

El personal docente y no docente en las nuevas tecnologías de la información. Aunque en la vida diaria interactuamos con algunos medios o sistemas computarizados, como los cajeros automáticos de los bancos, los juegos electrónicos, etc., muchas veces nos atemoriza pensar en tener que manejar una computadora. Este temor responde a la mitificación general que se hace de la informática en los distintos medios de comunicación.

Los temores tienen orígenes objetivos y subjetivos. Podemos mencionar factores objetivos, tales como la amenaza de ser reemplazado en el puesto de trabajo o ser controlado de forma más eficaz por quienes tienen el poder. Entre los factores subjetivos, no menos importantes, el temor a lo desconocido, los recelos frente al cambio en las reglas del juego, la percepción de quedarse atrás, la falta de control sobre la máquina, etc.

En el otro extremo están quienes brindan toda su confianza a las computadoras o las utilizan como medio de legitimación de los resultados obtenidos. En ambos casos se les asigna a las computadoras un lugar de poder independiente del hombre. Nuestro propio lenguaje muchas veces delata la mitificación que hacemos de la máquina, cuando decimos que piensa, voy a preguntarle a la compu, la máquina es inteligente. Le atribuimos a la computadora características que son propias del ser humano. Estas dos actitudes que pueden vivenciarse frente a las nuevas tecnologías imposibilitan la buena comprensión de las nuevas tecnologías de la información y su correcto aprovechamiento.

En el documento electrónico “La computación en la educación” (s.f) se argumenta que: “Hoy, el concepto de analfabeto no sólo abarca a las personas que no saben leer, escribir, ni realizar las operaciones aritméticas básicas, sino que se amplía para incluir, además, a quienes no están capacitados para resolver los problemas cotidianos y no pueden adaptarse a las diferentes situaciones. Desde este punto de vista, el nuevo analfabeto no sólo es quien no es capaz de aprender a aprender, o el que no sabe adaptarse a los cambios, sino también aquel que no puede reconsiderar sus propios errores o aciertos, ni reflexionar sobre sus propias acciones, experiencias y creencias. (Ligouri, 1995)”.

PAQUETES INFORMÁTICOS

Software Educativo

Se entiende por software educativo a todo programa informático destinado a la enseñanza y el aprendizaje, que permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas. Existe una amplia gama de enfoques para la creación de software educativo, atendiendo a las diferentes ramas del conocimiento humano, y los tipos de interacción que existen entre los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como software educativo se dispone desde programas orientados a aprendizajes básicos, destinados para los niños, hasta sistemas operativos completos destinados a la educación de un grupo específico de personas de acuerdo a su nivel de instrucción, así como también a su especialización.

Se excluyen de este tipo de programas, todos aquellos de uso general utilizados en el ámbito empresarial que también se utilizan en los centros educativos con funciones didácticas o instrumentales como: procesadores de texto, gestores de base de datos, hojas de cálculo, editores gráficos, entre otros.

Software educativo abierto

De acuerdo con www.HispaLinux.es: Software Libre se refiere a la libertad de los usuarios para ejecutar, copiar, distribuir, estudiar, cambiar y mejorar el software. El software resultante no presenta una secuencia de contenidos a ser aprendida, sino un ambiente de exploración y construcción virtual, también conocido como micro mundo. Con ellos los aprendices, luego de familiarizarse con el software, pueden modificarlo y aumentarlo según su interés personal, o crear proyectos nuevos teniendo como base las reglas del micro mundo.

Multimedia

El concepto de multimedia es tan antiguo como la comunicación humana ya que al expresarnos en una charla normal hablamos (sonido), escribimos (texto), observamos a nuestro interlocutor (video) y accionamos con gestos y movimientos de las manos (animación). Con el auge de las aplicaciones

multimedia para computador este vocablo entró a formar parte del lenguaje habitual.

El término multimedia se utiliza para referirse a cualquier objeto o sistema que utiliza múltiples medios de expresión (físicos o digitales) para presentar o comunicar información. De allí la expresión "multi-medios". Los medios pueden ser variados, desde texto e imágenes, hasta animación, sonido, video, etc. También se puede calificar como *multimedia* a los medios electrónicos (u otros medios) que permiten almacenar y presentar contenido multimedia.

SOFTWARE MATEMÁTICO

Para información sobre el tema, presentamos un listado de algunas de las aplicaciones con licencia libre que pueden resultar de utilidad para un profesor de matemática compartidas en www.educacontic.es/blog/software-libre-y-matematicas:

KBruch es un programa para trabajar con fracciones y en su última versión nos ofrece trabajar en 2 modos distintos: estilo libre y aprendizaje. Dentro del primero podemos encontrar 4 tipos de ejercicios diferentes:

- Aritmética, para hacer operaciones con las fracciones.
- Comparación de fracciones, para ver cuál de ellas es mayor.
- Conversión, para convertir un número dado en fracción.
- Factorización, para descomponer un número en sus factores primos y porcentaje.

El programa genera tareas que podemos configurar nosotros mismos; éstas deben ser resueltas por el usuario. Además, se nos muestra las estadísticas de las respuestas correctas e incorrectas.

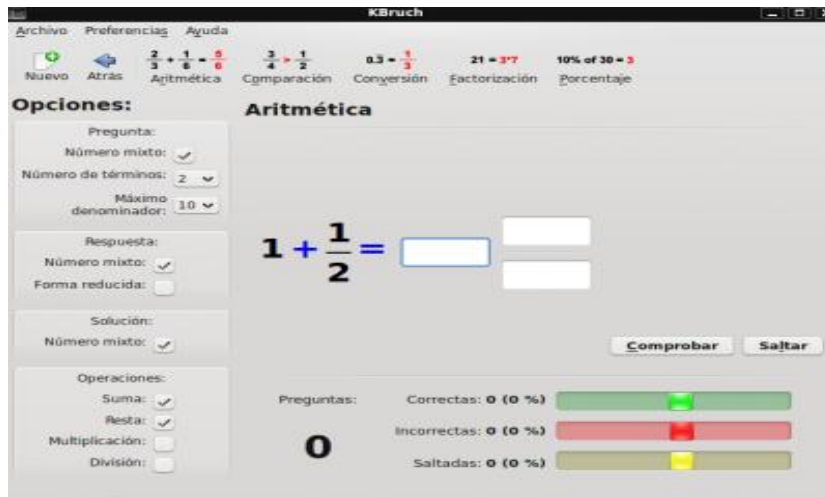


Gráfico 2.5 Pantalla principal Kbruch
Elaborado por: Carlos Paredes

CaRMetal es un programa multiplataforma de Geometría dinámica que requiere tener instalado Java para su funcionamiento y es muy fácil de usar, ya que la barra de herramientas ubicada en la derecha contiene los diferentes elementos que pueden insertarse en el área de dibujo: rectas, semirrectas, paralelas, perpendiculares, segmentos, circunferencias, polígonos, ángulos, etc. Además de esto, es posible realizar cálculos matemáticos, así como añadir texto sobre la superficie de la representación y obtener información sobre cada uno de los puntos creados. El proyecto una vez terminado puede ser exportado a diferentes formatos.

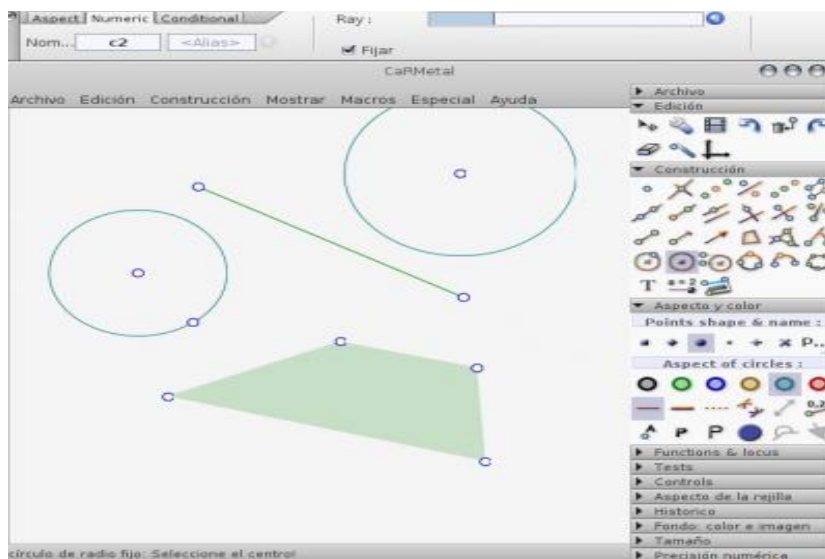


Gráfico 2.6 Pantalla principal CaRMetal
Elaborado por: Carlos Paredes

Geg es un sencillo programa para representar funciones matemáticas. Es muy intuitivo y fácilmente configurable, aunque sólo permite la representación de funciones en 2 dimensiones. Se pueden escalar los ejes y escoger unidades decimales o en radianes. Un ejemplo: la representación de la función coseno:

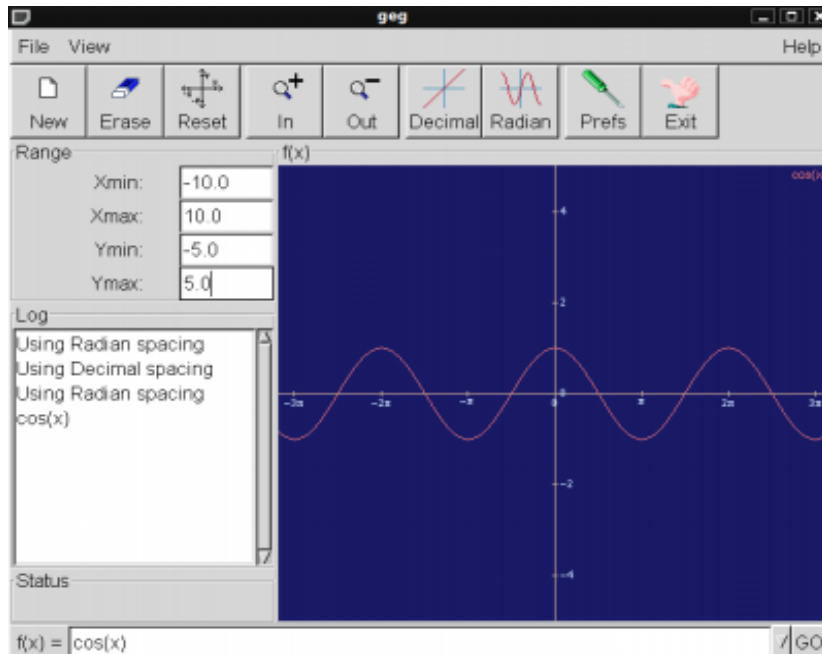


Gráfico 2.7 Pantalla principal Geg
Elaborado por: Carlos Paredes

wxMaxima es un potente programa de cálculo simbólico que permite realizar operaciones algebraicas y representar funciones en 2 y 3 dimensiones. Permite operar con polinomios, resolver ecuaciones, trabajar con matrices, derivadas, integrales. wxMaxima es la interfaz gráfica de Máxima, que es un entorno textual en el que las opciones para trabajar son ilimitadas.

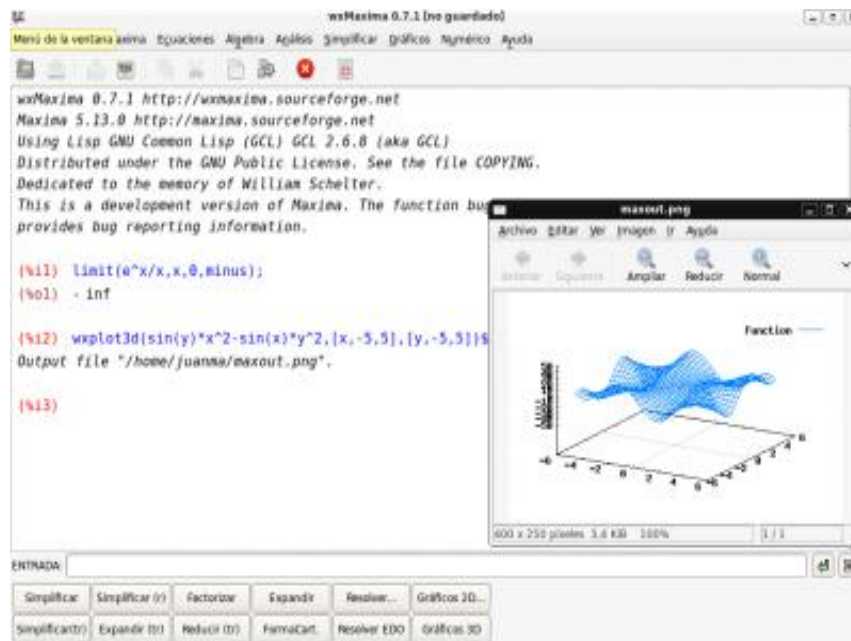


Gráfico 2.8 Pantalla principal wxMaxima
Elaborado por: Carlos Paredes

GeoGebra es un programa de diseño y de cálculo simbólico para trabajar la Geometría y las funciones matemáticas. Lo más importante de GeoGebra es la interactividad; una vez construida una figura se puede mover cualquiera de los objetos independientes que la forman y automáticamente se modifican todos los que dependen de él. Además, una vez construida la figura, ésta puede ser exportada como HTML y así crear el *applet* correspondiente automáticamente. Existe un wiki en el que podemos encontrar recursos generados con GeoGebra.

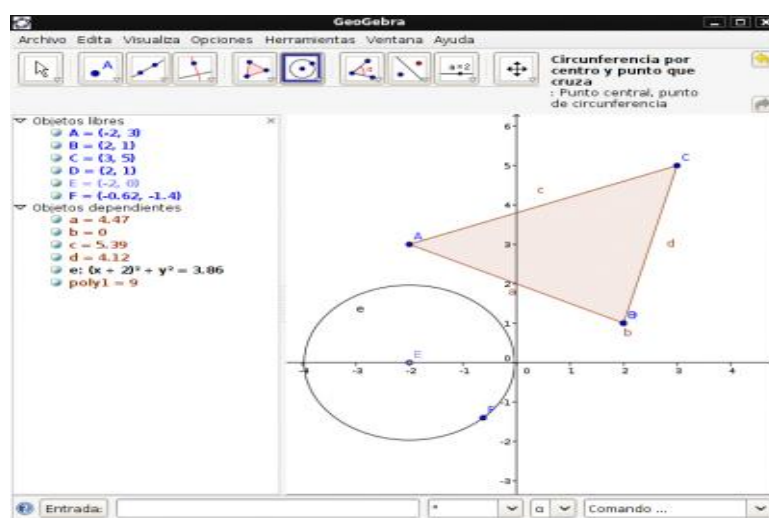


Gráfico 2.9 Pantalla principal Geogebra
Elaborado por: Carlos Paredes

Éstos son sólo algunos ejemplos de aplicaciones de software libre y algunas posibilidades para trabajar el área de Matemática en el aula, pero hay mucha más.

GEOGEBRA

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.

Geogebra permite trabajar con objetos de aritmética, geometría, cálculo, análisis, álgebra, lógica, matemática discreta, probabilidad y estadística. Se trata de un programa premiado en numerosas ocasiones. Podemos construir de modo muy simple puntos, segmentos, polígonos, rectas, vectores, cónicas, lugares geométricos, gráficas de funciones, curvas paramétricas e implícitas, distribuciones de probabilidad y diagramas estadísticos. Todo ello dinámicamente, de forma que cualquier objeto puede sufrir modificaciones con un simple movimiento del ratón.

Geogebra ofrece tres perspectivas diferentes de cada objeto matemático: una *Vista Gráfica*, una, numérica, *Vista Algebraica* y además, una *Vista de Hoja de Cálculo*. Esta multiplicidad permite apreciar los objetos matemáticos en tres representaciones diferentes: gráfica (como en el caso de puntos, gráficos de funciones), algebraica (como coordenadas de puntos, ecuaciones), y en celdas de una hoja de cálculo. Cada representación del mismo objeto se vincula dinámicamente a las demás en una adaptación automática y recíproca que asimila los cambios producidos en cualquiera de ellas, más allá de cuál fuera la que lo creara originalmente.

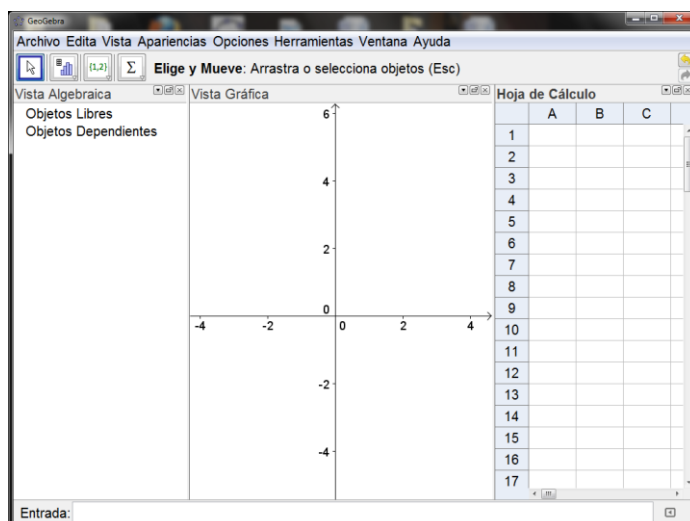


Gráfico 2.10. Cuadrante con Geogebra
Elaborado por: Carlos Paredes

Variable Dependiente

El aprendizaje significativo

Por definición, el **aprendizaje** significativo supone la adquisición de nuevos significados. A su vez, los nuevos significados son el producto final del aprendizaje significativo. Es decir, la aparición de nuevos significados en el estudiante refleja la ejecución y la finalización previas de un proceso de aprendizaje significativo.

Condiciones del aprendizaje significativo

La esencia del proceso de aprendizaje significativo es que nuevas ideas expresados de una manera simbólica (la tarea del aprendizaje) se relacionan de una manera no arbitraria y no literal con aquello que ya sabe el estudiante (su estructura cognitiva en relación con un campo particular) y que el producto de esta interacción activa e integradora es la aparición de un nuevo significado que refleja la naturaleza sustancial y denotativa de este producto interactivo. Es decir, el material de instrucción se relaciona o bien con algún aspecto o con el contenido ya existente y específicamente pertinente de la estructura cognitiva del estudiante, es decir, con una imagen, un símbolo ya significativo, un concepto,

una proposición o bien con algún fondo de ideas en su estructura de conocimiento algo menos específico pero en general pertinente.

El aprendizaje significativo requiere tanto que el estudiante manifieste una actitud de aprendizaje significativo (es decir, una predisposición a relacionar el nuevo material que se va a aprender de una manera no arbitraria y no literal con su estructura de conocimiento) como que el material que aprende sea potencialmente significativo para él, es decir, que sea enlazable con sus estructuras particulares de conocimiento de una manera no arbitraria y no literal (Ausubel, 1961^a). Así pues al margen de cuánto significado potencial pueda conocer una proposición dada, si la intención del estudiante es memorizarla de una forma arbitraria y literal (como una serie de palabras relacionadas de una manera arbitraria), tanto el proceso de aprendizaje como el resultado del mismo deben ser necesariamente memoristas o carentes de sentido. A la inversa, al margen de lo significativa que pueda ser la actitud del estudiante, es imposible que el proceso o el resultado del aprendizaje puedan ser significativos si la propia tarea de aprendizaje no es potencialmente significativa, es decir, si no se puede enlazar de una manera no arbitraria y no literal tanto con alguna estructura cognitiva hipotética perteneciente al mismo campo como con la estructura cognitiva idiosincrásica de la persona en concreto que aprende.

“El aprendizaje CONGNITIVO es uno de los procesos más importantes para la psicología científica actual. El aprendizaje es un cambio casi permanente en el comportamiento organismo, mediante el aprendizaje es posible modificar lo que se ha aprendido anteriormente. Además de las otras especies que nacen con instrucciones genéticas para la supervivencia, los humanos, tenemos la capacidad de aprendizaje la cual nos da más flexibilidad para adaptarnos al medio ambiente”. (Audiolibro de la nota: "El aprendizaje cognoscitivo o cognitivo").

El aprendizaje cognitivo según Piaget:

Para la teoría de Piaget, “el sujeto y la realidad son inseparables, porque el punto de partida es la interacción entre ambos: la acción transformadora del sujeto sobre el mundo”.

Digamos pues que el mismo tipo de intercambios adaptativos que se producen entre los organismos y el medio en el nivel biológico, se producirían del mismo modo en el proceso de conocimiento de los objetos, esta vez, a nivel psicológico.

Aunque la herencia constituye la base de la que se inicia la construcción cognitiva, Piaget sostiene que las personas no nacen provistas de nociones y categorías innatas, sino que éstas se van elaborando durante el transcurso del desarrollo.

Concepciones teóricas de Jean Piaget sobre el desarrollo cognitivo

La teoría de Jean Piaget, “se denomina de forma general, como Epistemología Genética, por cuanto es el intento de explicar el curso del desarrollo intelectual humano desde la fase inicial del recién nacido, donde predominan los mecanismos reflejos, hasta la etapa adulta caracterizada por procesos consientes de comportamiento regulado y hábil.”

Piaget parte de la base de considerar la inteligencia como un proceso de adaptación que verifica permanentemente entre el individuo y su ámbito socio cultural.

La categoría fundamental para comprender la relación entre un sistema vivo y su ambiente es el equilibrio. En un medio altamente cambiante, cualquier organismo vivo debe producir modificaciones tanto de su conducta (adaptación) como de su estructura interna (organización) para permanecer estable y no desaparecer. Esta característica vital no solo se corresponde con la existencia biológica sino que es igualmente aplicable a los procesos del conocimiento, considerados por tanto como procesos que tienden al equilibrio más efectivo entre el hombre y su medio.

La relación causal entre estos dos tipos de modificaciones (conducta externa y estructura interna) se produce a partir de las acciones externas con objetos que ejecuta el niño, las cuales mediante un proceso de interiorización, se transforman paulatinamente en estructuras intelectuales internas, ideales. El proceso de

interiorización de estas estructuras, Piaget lo explica a través de la elaboración de una teoría del desarrollo y de sus estadios correspondientes.

El Contexto de la Psicología Cognitiva.

La psicología cognitiva se preocupa del estudio de procesos tales como lenguaje, percepción, memoria, razonamiento y resolución de problema. Ella concibe al sujeto como un procesador activo de los estímulos. Es éste procesamiento, y no los estímulos en forma directa, lo que determina nuestro comportamiento.

Bajo esta perspectiva, para Jean Piaget, “los niños construyen activamente su mundo al interactuar con él”. Por lo anterior, este autor pone énfasis en el rol de la acción en el proceso de aprendizaje. La teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget es una de las más importantes. Divide el desarrollo cognitivo en etapas caracterizadas por la posesión de estructuras lógicas cualitativamente diferentes, que dan cuenta de ciertas capacidades e imponen determinadas restricciones a los niños. Con todo, la noción piagetiana del desarrollo cognitivo en términos de estructuras lógicas progresivamente más complejas ha recibido múltiples críticas por parte de otros teóricos cognitivos, en especial de los teóricos provenientes de la corriente de procesamiento de la información o descubrimientos nuevos.

Bruner “Propone una teoría de la instrucción que considera cuatro aspectos fundamentales: la motivación a aprender, la estructura del conocimiento a aprender, la estructura o aprendizajes previos del individuo, y el refuerzo al aprendizaje.”

Otros teóricos del procesamiento de la información describen el desarrollo cognitivo en términos de capacidades crecientes en procesos básicos tales como la memoria, la atención, el almacenamiento y la recuperación de la información.

Pedagogía

La Pedagogía es la teoría y disciplina que comprende, busca la explicación y la mejora permanente de la educación y de los hechos educativos, implicada en la

transformación ética y axiológica de las instituciones formativas y de la realización integral de todas las personas.

Se denomina pedagogía a la ciencia encargada del estudio de la educación como fenómeno social. El término se deriva de las raíces griegas “paidos” (niño) y “gogía” (conducir); en efecto, en la antigua Grecia, el pedagogo era el esclavo encargado de educar a los niños. Con el tiempo la palabra adquiere nuevos matices hasta convertirse en la disciplina encargada de abocarse a la transmisión eficiente de conocimientos. Es así como cualquier persona integrada al ámbito docente debe tener conocimientos en esta materia.

Cabe señalar que son varias las civilizaciones antiguas, además de la griega, que pusieron un fuerte énfasis en desarrollar un tipo de educación acorde a lo que consideraban sus necesidades y las necesidades del grupo. Así, puede nombrarse a Egipto, la India, China, los antiguos judíos, etc. en todos ellos la religión tiene mucha importancia, y a ella se le adosaban la matemática, la filosofía, el arte, etc.

No obstante, la pedagogía como disciplina propiamente dicha inicia su derrotero en el siglo XIX para afianzarse en el siglo XX y ha acogido una gran variedad de tendencias en su seno: pedagogía tradicional, en la que el rol activo lo ostenta el maestro y el alumno es un mero receptor de conocimientos; pedagogía activa, en la que el alumno tiene un rol activo y el maestro es ante todo un conductor; enseñanza programada, en la que la tecnología tiene un rol fundamental; constructivismo, que hace hincapié en la responsabilidad del individuo ante su propio aprendizaje; y finalmente, la pedagogía no directiva, en la que el educador es un motivador que crea situaciones problemáticas que deben ser resueltas.

En una sociedad que cambia continuamente de modo vertiginoso, la educación tiene un rol fundamental para la adaptación del individuo, por lo que también es importante el modo en que ésta se encara. Cualquier tendencia en el modo en que la educación se imparte debe tener en cuenta siempre la motivación que tiene una persona para aprender, y esta siempre se relaciona con mejorar su calidad de vida.

Didáctica

La definición literal de Didáctica en su doble raíz docere: enseñar y discere: aprender, se corresponde con la evolución de dos vocablos esenciales, dado que a la vez las actividades de enseñar y aprender, reclaman la interacción entre los agentes que las realizan. Desde una visión activo-participativa de la Didáctica, el docente de «docere» es el que enseña, pero a la vez es el que más aprende en este proceso de mejora continua de la tarea de co-aprender con los colegas y los estudiantes. La segunda acepción se corresponde con la voz «discere», que hace mención al que aprende, capaz de aprovechar una enseñanza de calidad para comprenderse a sí mismo y dar respuesta a los continuos desafíos de un mundo en permanente cambio.

Gómez (2011), hace una referencia sobre la didáctica al decir que: “Los agentes, docentes y discentes, hacen referencia a los protagonistas, que construyen un conocimiento esencial, que se ha ido consolidando y dando respuesta al proceso interactivo o acto didáctico (Rodríguez Diéguez, 1985 y Fernández, 1996), “quienes consideran la actuación didáctica en reciprocidad entre docente y discente, definida como acto comunicativo-interactivo.””

Medina. (1991, 1995, 1998), citado por Gómez (2011) dice: “que es necesario un estudio riguroso del conjunto de procesos e interacciones y la comprensión del intercambio favorable y formativo entre docente-discente al llevarse a cabo la acción de enseñanza-aprendizaje”.

De la Torre (1999) citado por Gómez (2011) “Surge y se consolida una disciplina pedagógica específica que hace objeto de estudio la realización y proyección de tal proceso de enseñanza-aprendizaje y el conjunto de tareas más formativas que han de llevarse a cabo aplicando una metodología propiciadora de su óptima adaptación. La Didáctica es la disciplina o tratado riguroso de estudio y fundamentación de la actividad de enseñanza en cuanto propicia el aprendizaje formativo de los estudiantes en los más diversos contextos; con singular incidencia en la mejora de los sistemas educativos reglados y las micro y meso

comunidades implicadas (Escolar, familiar, multicultural e intercultural) y espacios no formales.”

“La didáctica actual es ese campo de conocimientos, de investigaciones, de propuestas teóricas y prácticas que se centran sobre todo en los procesos de enseñanza y aprendizaje”. (Zabalza, 2000)

La Didáctica es una disciplina de naturaleza-pedagógica, orientada por las finalidades educativas, y comprometida con el logro de la mejora de todos los seres humanos, mediante la comprensión y transformación permanente de los procesos socio-comunicativos, la adaptación y desarrollo apropiado del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La Didáctica amplía el saber pedagógico y psicopedagógico aportando los modelos socio-comunicativos y las teorías más explicativas y comprensivas de las acciones docentes-discentes, ofreciendo la interpretación y el compromiso más coherente para la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje.

El proceso enseñanza-aprendizaje

Dr. Rubén Edel Navarro (2004) dice: “Proceso que tiene como finalidad la formación del estudiante en las áreas del saber humano”

El proceso enseñanza-aprendizaje constituye un verdadero par dialéctico en el cual, respecto al primer componente, el mismo se debe organizar y desarrollar de manera tal que resulte como lo que debe ser: un elemento facilitador de la apropiación del conocimiento de la realidad objetiva que, en su interacción con un sustrato material neuronal, asentado en el subsistema nervioso central del individuo, hará posible en el menor tiempo y con el mayor grado de eficiencia y eficacia, alcanzable, el establecimiento de los necesarios engranajes sensoriales, aspectos intelectivos y motores para que el referido reflejo se materialice y concrete, todo lo cual constituyen en definitiva premisas y requisitos para que la Educación logre los objetivos propuestos.

En el proceso de enseñanza-aprendizaje podemos diferenciar en tres fases:

- Es aquella en la que el profesor diseña, planifica y organiza lo que va a ser el acto didáctico.
- Es la fase en la que se da el acto didáctico.
- Fase en la que el profesor reflexiona y evalúa las anteriores fases.

Para conseguir una buena enseñanza se debe dar este proceso. Este proceso debe ser continuo. Una vez realizado el proceso tenemos que analizar en qué fallan los estudiantes en particular e insistir en el problema de cada uno.

Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje

Se estudia la unidad didáctica del proceso enseñanza-aprendizaje, donde la primera, con todos sus componentes, debe considerarse como un sistema estrechamente vinculado con la actividad práctica del hombre, que en última instancia, condiciona sus posibilidades de conocer, comprender y transformar la realidad objetiva. Se exponen algunos elementos conceptuales básicos relacionados con el aprendizaje, un proceso de naturaleza compleja, cuya esencia es la adquisición de nuevos conocimientos, habilidades o capacidades. Se tratan las concepciones neurofisiológicas relacionadas con el aprendizaje, con un desarrollo espectacular en los últimos años, y en las que se establece que el comportamiento del cerebro del individuo está indisolublemente ligado a su estilo de aprendizaje y que, según la forma del funcionamiento o estado fisiológico del cerebro y del subsistema nervioso central en general, así serán las características, particularidades y peculiaridades del proceso de aprendizaje del individuo.

La enseñanza

El propósito esencial de la enseñanza es la transmisión de información mediante la comunicación directa o soportada en medios auxiliares, que presentan un mayor o menor grado de complejidad y costo. Como resultado de su acción, debe quedar una huella en el individuo, un reflejo de la realidad objetiva, del mundo circundante que, en forma de conocimiento, habilidades y capacidades, le permitan enfrentarse a situaciones nuevas con una actitud creadora, adaptativa y de apropiación.

El proceso de enseñanza produce un conjunto de transformaciones sistemáticas en los individuos, una serie de cambios graduales cuyas etapas se suceden en orden ascendente. Es, por tanto, un proceso progresivo, dinámico y transformador. El proceso de enseñanza, con todos sus componentes asociados, debe considerarse como un sistema estrechamente vinculado con la actividad práctica del hombre, que en definitiva, condiciona sus posibilidades de conocer, comprender y transformar la realidad que lo circunda. Dicho proceso se perfecciona constantemente como una consecuencia obligada del quehacer cognoscitivo del hombre, con respecto al cual debe organizarse y dirigirse. En esencia, tal quehacer consiste en la actividad dirigida al proceso de obtención de los conocimientos y a su aplicación creadora en la práctica social.

El aprendizaje

El aprendizaje es un proceso de naturaleza extremadamente compleja, cuya esencia es la adquisición de un nuevo conocimiento, habilidad o capacidad. Para que dicho proceso pueda considerarse realmente como aprendizaje, en lugar de una simple huella o retención pasajera, debe poder manifestarse en un tiempo futuro y contribuir, además, a la solución de problemas concretos, incluso diferentes en su esencia a los que motivaron inicialmente el desarrollo del conocimiento, habilidad o capacidad.

El aprendizaje, si bien es un proceso, también resulta un producto por cuanto son, precisamente, los productos los que atestiguan, de manera concreta, los procesos.

Aprender, para algunos, no es más que concretar un proceso activo de construcción que realiza en su interior el sujeto que aprende (teorías constructivistas).

El aprendizaje puede considerarse igualmente como el producto o fruto de una interacción social y, desde este punto de vista, es intrínsecamente un proceso social, tanto por sus contenidos como por las formas en que se genera. Un sujeto aprende de otros y con los otros; en esa interacción desarrolla su inteligencia

práctica y reflexiva, construye e interioriza nuevos conocimientos o representaciones mentales a lo largo de toda su vida. De esta forma, los primeros favorecen la adquisición de otros y así sucesivamente. De aquí, que el aprendizaje pueda considerarse como un producto y un resultado de la educación y no un simple prerrequisito para que ella pueda generar aprendizajes: la educación devendrá, entonces, en el hilo conductor, el comando del desarrollo.

La concepción neurofisiológica

Las concepciones neurofisiológicas relacionadas con el aprendizaje, donde se establece la participación de los hemisferios cerebrales en este proceso, se han desarrollado de una forma espectacular en los últimos años, a tal grado, que se ha llegado a plantear que el comportamiento del cerebro del individuo está indisolublemente ligado a su estilo de aprendizaje; que según su forma de funcionamiento o estado fisiológico, así como del subsistema nervioso central en un sentido más general, así serán las características, particularidades y peculiaridades del proceso de aprendizaje del individuo.

La unidad estructural y funcional del subsistema nervioso central es la neurona. Su principal representante es el cerebro, con un peso aproximado de unos 1 500 gramos en un individuo adulto y constituido por aproximadamente 10 000 millones de neuronas, altamente especializadas y, a la vez, interrelacionadas, que conforman una red compleja y con posibilidades de recibir información, procesarla, analizarla y elaborar respuestas.

En el proceso de aprendizaje, que lleva al conocimiento de aspectos concretos de la realidad objetiva, el influjo o entrada de información tiene lugar a través de estructuras especiales conocidas con el nombre genérico de receptores o analizadores sensoriales: el visual, el auditivo, el táctil, el gustativo y el olfatorio. En estos analizadores, debidamente estimulados, se originan señales electromagnéticas (llamadas potenciales de acción) que se trasladan hacia el subsistema nervioso central por vías centrípetas específicas.

La concepción neurofisiológica del aprendizaje no es antagónica con ninguna otra concepción al respecto, todo lo contrario, es complemento de todas, por separado y en su conjunto, por cuanto, desde la más simple sensación hasta el más complejo pensamiento, juicio, idea, emoción o interés, no se desarrollarían y surgirían como tales sin la existencia de un sustrato material neuronal que, debidamente interrelacionado en sus unidades constitutivas e influenciado por los múltiples factores físicos, químicos, biológicos y sociales del entorno del individuo, constituye la fuente originaria de todos ellos.

De acuerdo con lo expuesto, podemos considerar que el proceso de enseñar es el acto mediante el cual el profesor muestra o suscita contenidos educativos (conocimientos, hábitos, habilidades) a un alumno, a través de unos medios, en función de unos objetivos y dentro de un contexto.

El proceso de aprender es el proceso complementario de enseñar. Aprender es el acto por el cual un alumno intenta captar y elaborar los contenidos expuestos por el profesor, o por cualquier otra fuente de información. Él lo alcanza a través de unos medios (técnicas de estudio o de trabajo intelectual). Este proceso de aprendizaje es realizado en función de unos objetivos, que pueden o no identificarse con los del profesor y se lleva a cabo dentro de un determinado contexto.

La Educación.

“La educación es el conjunto de conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas. La educación no crea facultades en el educando, sino que coopera en su desenvolvimiento y precisión” (Ausubel Y Colbs., 2000).

Es el proceso por el cual el hombre se forma y define como persona. La palabra educar viene de educere, que significa sacar afuera. Aparte de su concepto universal, la educación reviste características especiales según sean los rasgos peculiares del individuo y de la sociedad. En la situación actual, de una mayor libertad y soledad del hombre y de una acumulación de posibilidades y riesgos en

la sociedad, se deriva que la Educación debe ser exigente, desde el punto de vista que el sujeto debe poner más de su parte para aprender y desarrollar todo su potencial.

También, es necesario conocer las condiciones en las que se encuentra el individuo que aprende, es decir, su nivel de captación, de madurez y de cultura, entre otros.

El aprendizaje tiene una importancia fundamental para el hombre, ya que, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores. En consecuencia, durante los primeros años de vida, el aprendizaje es un proceso automático con poca participación de la voluntad, después el componente voluntario adquiere mayor importancia (aprender a leer, aprender conceptos, etc.), dándose un reflejo condicionado, es decir, una relación asociativa entre respuesta y estímulo. A veces, el aprendizaje es la consecuencia de pruebas y errores, hasta el logro de una solución válida.

De acuerdo con Pérez Gómez (2001) “el aprendizaje se produce también, por intuición, o sea, a través del repentino descubrimiento de la manera de resolver problemas”.

Papel docente en los procesos de enseñanza - aprendizaje.

Dr. Rubén Edel Navarro (2004). “En un contexto social que provee a los ciudadanos de todo tipo de información e instrumentos para procesarla, el papel del docente se centrará en ayudar a los estudiantes para que puedan, sepan y quieran aprender. Y en este sentido les proporcionará especialmente: orientación, motivación y recursos didácticos”.

Los estudiantes, que pretenden realizar determinados aprendizajes a partir de las indicaciones del profesor mediante la interacción con los recursos formativos que tienen a su alcance.

Los objetivos educativos que pretenden conseguir el profesor y los estudiantes, y los contenidos que se tratarán. Éstos pueden ser de tres tipos:

Herramientas esenciales para el aprendizaje: lectura, escritura, expresión oral, operaciones básicas de cálculo, solución de problemas, acceso a la información y búsqueda "inteligente", meta cognición y técnicas de aprendizaje, técnicas de trabajo individual y en grupo.

Contenidos básicos de aprendizaje, conocimientos teóricos y prácticos, exponentes de la cultura contemporánea y necesaria para desarrollar plenamente las propias capacidades, vivir y trabajar con dignidad, participar en la sociedad y mejorar la calidad de vida.

Valores y actitudes: actitud de escucha y diálogo, atención continuada y esfuerzo, reflexión y toma de decisiones responsable, participación y actuación social, colaboración y solidaridad, autocrítica y autoestima, capacidad creativa ante la incertidumbre, adaptación al cambio y disposición al aprendizaje continuo.

El contexto en el que se realiza el acto didáctico. Según cuál sea el contexto se puede disponer de más o menos medios, habrá determinadas restricciones (tiempo, espacio...), etc. El escenario tiene una gran influencia en el aprendizaje y la transferencia. Los recursos didácticos pueden contribuir a proporcionar a los estudiantes información, técnicas y motivación que les ayude en sus procesos de aprendizaje, no obstante su eficacia dependerá en gran medida de la manera en la que el profesor oriente su uso en el marco de la estrategia didáctica que está utilizando.

La estrategia didáctica con la que el profesor pretende facilitar los aprendizajes de los estudiantes, integrada por una serie de actividades que contemplan la interacción de los estudiantes con determinados contenidos.

La estrategia didáctica debe proporcionar a los estudiantes: motivación, información y orientación para realizar sus aprendizajes, y debe tener en cuenta algunos principios:

Considerar las características de los estudiantes: estilos cognitivos y de aprendizaje.

Considerar las motivaciones e intereses de los estudiantes. Procurar amenidad.

Organizar en el aula: el espacio, los materiales didácticos, el tiempo.

Proporcionar la información necesaria cuando sea preciso: web, asesores.

Utilizar metodologías activas en las que se aprenda haciendo.

Considerar un adecuado tratamiento de los errores que sea punto de partida de nuevos aprendizajes.

Prever que los estudiantes puedan controlar sus aprendizajes.

Realizar una evaluación final de los aprendizajes.”

Hipótesis

Los recursos tecnológicos inciden directamente en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui.

Variable Independiente

Recursos tecnológicos

Variable Dependiente

Aprendizaje significativo de la matemática

CAPITULO III

METODOLOGÍA

Enfoque de la Investigación

La investigación se ubica en el enfoque paradigmático crítico – propositivo, de carácter cuali-cuantitativo. Cuantitativo porque durante el trabajo de campo se recogió información numérica con apoyo de la estadística. Cualitativo porque estos datos, fueron sometidos a análisis reflexivos con apoyo del marco teórico.

Modalidades de la Investigación

La presente investigación se apuntaló en los siguientes enfoques:

Bibliográfica – documental: El trabajo de grado se apoyó en información bibliográfica de carácter secundario, obtenido en libros, revistas, publicaciones en internet. Respecto a las variables de estudio, se acudió a fuentes de información primaria obtenidas de documentos válidos y confiables.

De campo: Porque el investigador acudió al lugar en donde se producen los hechos, para recabar información con los actores involucrados en el problema, para lo cual se aplicarán técnicas e instrumentos debidamente elaborados.

Tipos o niveles de Investigación

La investigación inicialmente es de carácter exploratorio, la misma que se eleva en su nivel de profundidad para tomar el carácter descriptivo y finalmente concluir con un trabajo de asociación de variables.

Población y Muestra

La población está determinada por las autoridades, los docentes del área y los estudiantes de la institución del ciclo bachillerato.

Cuadro 3.1: Unidades de observación

Población	Frecuencia	Porcentaje
Vicerrectora	1	0.12
Director de Área	1	0.12
Docentes del Área	9	1.07
Estudiantes	829	98.69
TOTAL	840	100.00

Fuente: secretaria de la institución

La muestra

Para determinar la muestra exacta, se utilizó el siguiente mecanismo:

Fórmula para cálculo de la muestra

$$n = \frac{N}{e^2(N - 1) + 1}$$

De donde:

n = tamaño de la muestra

N = población

e = error de muestreo 0.05 (5%)

$$n = \frac{829}{0.05^2(829 - 1) + 1}$$

$n = 270.03$ estudiantes.

Por tratarse de una variable discreta, se redondea en 270 estudiantes.

Cuadro 3.2. Muestra

Poblaciones	Frecuencia	Porcentaje
Vicerrectora	1	0.35
Director de Área	1	0.35
Docentes del Área	9	3.20
Muestra de estudiantes	270	96.08
TOTAL	281	100.00

Fuente: Secretaría de la institución

Operacionalización de Variables

Cuadro 3.3. Variable Independiente: Recursos Tecnológicos

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Son aquellos que contribuyen con la formación de los nuevos ciudadanos y la incorporación de las nuevas tecnologías con la perspectiva de favorecer los aprendizajes y facilitar los medios que sustenten el desarrollo de los conocimientos y de las competencias necesarias para la inserción social y profesional de calidad de los estudiantes.	Nuevas tecnologías	Manejo de Windows	¿Conoce Ud. el manejo del entorno Windows?	Encuesta Cuestionario
		Paquetes informáticos	¿Aplica Ud. Paquetes informáticos en la enseñanza de la matemática?	Encuesta Cuestionario
	Desarrollo de los conocimientos y de las competencias	Razonamiento lógico	¿Los recursos tecnológicos contribuyen al desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes?	Encuesta Cuestionario
		Procesamiento y representación	¿El procesamiento y representación matemática constituye una competencia de calidad en los estudiantes?	Encuesta Cuestionario

Elaborado por: Carlos Paredes

Operacionalización de Variables

Cuadro 3.4. Variable Independiente: Recursos Tecnológicos

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS BÁSICOS	TÉCNICAS INSTRUMENTOS
Es el resultado de la interacción de los conocimientos previos y los conocimientos nuevos , que además va a tener aplicabilidad y significado en un determinado momento de la vida del individuo.	Conocimientos previos	-Experiencias,	-¿Qué estrategias utiliza el docente de matemática para determinar sus conocimientos que poseen en ésta área?	Encuesta Cuestionario
	Conocimientos nuevos			
	Aplicabilidad y significado	-Disposición favorable por aprender	-¿Sus estudiantes se sienten motivados cuando utiliza estrategias novedosas para adquirir conocimientos nuevos?	Encuesta Cuestionario
		-Representa ideas, explica y relaciona conceptos formando proposiciones	-¿Qué grado de dificultad tiene usted para explicar y relacionar conceptos matemáticos, formando nuevas proposiciones?	Encuesta Cuestionario
		-Resuelve problemas de la vida	-¿Considera usted que los estudiantes al adquirir aprendizajes significativos, les será más fácil afrontar los retos que se les presente?	Encuesta Cuestionario
		-Entiende, interpreta, analiza	-¿Entiende, interpreta y analiza con facilidad estudios de casos relacionado con el aprendizaje de la matemática?	Encuesta Cuestionario
		-Da significados	-¿Los aprendizajes en la matemática le ayudan a dar significados para su vida diaria?	

Elaborado por: Carlos Paredes

Técnicas e Instrumentos

Encuesta: Dirigido a los docentes del Área de Matemática y a los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui. Su instrumento será el cuestionario, elaborado con preguntas cerradas y relacionadas con las variables de estudio.

Entrevista: Dirigida a la Vicerrectora de la Institución y al Director del Área de Matemática. Su instrumento fue la guía de la entrevista, elaborada con preguntas abiertas que permitieron recabar información sobre el problema investigado.

Validez y Confiabilidad

Los instrumentos fueron sometidos a criterios de validez y confiabilidad. La validez vino dada a través de la técnica “juicio de expertos”; mientras que la confiabilidad se la hizo a través de la aplicación de una prueba piloto a una población pequeña, la misma que permitió detectar errores a tiempo, y corregirlos antes de su aplicación definitiva.

Plan para la Recolección de la Información

Cuadro 3.5. Recolección

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de investigación
2.- ¿De qué personas u objetos?	Vicerrectora, Director de Área, Docentes del área, estudiantes del bachillerato.
3.- ¿Sobre qué aspectos?	Indicadores (matriz de operacionalización de variables)
4.- ¿Quién? ¿Quiénes?	Investigador
5.- ¿Cuándo?	Abril del 2012
6.- ¿Dónde?	Instituto Tecnológico Rumiñahui
7.- ¿Cuántas veces?	Dos
8.- ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta, entrevista
9.- ¿Con qué?	Cuestionario, Guía de la entrevista
10.- ¿En qué situación?	En las aulas, laboratorio, oficinas

Elaborado por: Carlos Paredes

Plan para el Procesamiento de la Información

- Revisión crítica de la información recogida; es decir limpieza de información defectuosa: contradictoria, incompleta, no pertinente, etc.
- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis.
 - Manejo de Información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
 - Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

Análisis e Interpretación de resultados

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Análisis de resultados

En la presente investigación se cuenta con datos tanto de entrevista como de encuesta realizada a los elementos de investigación, en este caso, la vicerrectora y el director de área con la primera técnica y a los estudiantes, en la segunda.

El análisis se lo realiza desde una óptica porcentual para verificar tendencias o proporcionalidades de opinión y criterio, los mismos que son analizados con mayor detenimiento para una mayor comprensión de la realidad educativa en cuanto al uso de nuevas tecnologías para potencia el aprendizaje significativo en los estudiantes del Instituto Tecnológico Rumiñahui.

En primera instancia se hace un recorrido por la entrevista efectuada a las dos personalidades, lográndose tabular sus datos para una mayor comprensión y entendimiento.

Autoridades

1.- ¿Aplican recursos tecnológicos los docentes del Área de Matemática?

Cuadro 4.1. Aplicación de recursos tecnológicos

ALTERNATIVA	Nº DOCENTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	0	0%
FRECUENTEMENTE	0	0%
A VECES	0	0%
RARA VEZ	2	100%
NUNCA	0	0%
TOTAL	2	100%

Fuente: Entrevista a Director de Área y Vicerrectora

Elaborado por: Carlos Paredes

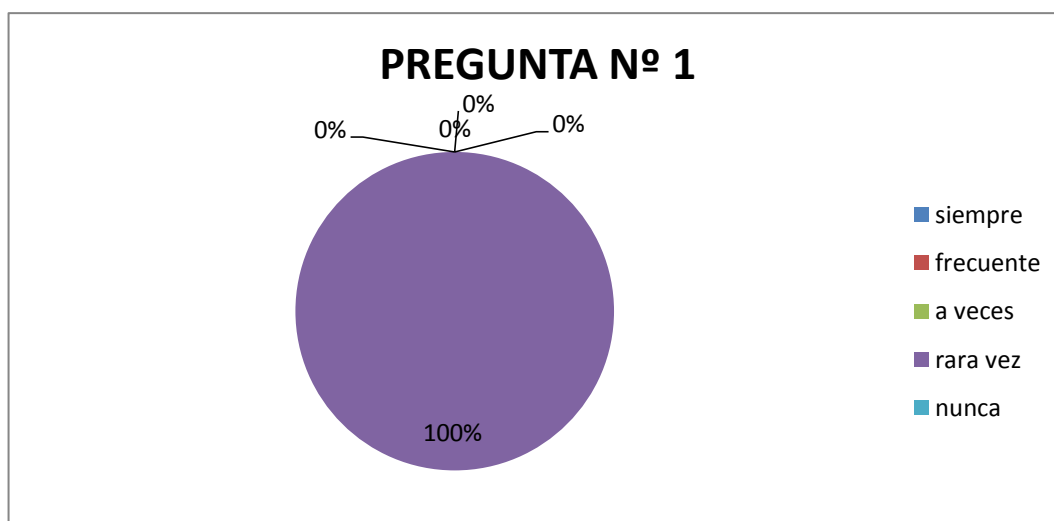


Gráfico 4.1. Aplicación de recursos tecnológicos

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos se verifica que el 100% de las Autoridades entrevistadas opinan que rara vez aplican recursos tecnológicos en el aula los docentes del Área de Matemática. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los docentes no utilizan la tecnología en el proceso enseñanza-aprendizaje.

2.- ¿Los laboratorios de informática con que cuenta la institución son utilizados por el Área de Matemática?

Cuadro 4.2. Uso de laboratorios

ALTERNATIVA	Nº DOCENTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	0	0%
FRECUENTEMENTE	0	0%
A VECES	0	0%
RARA VEZ	1	50%
NUNCA	1	50%
TOTAL	2	100%

Fuente: Entrevista a Director de Área y Vicerrectora
Elaborado por: Carlos Paredes

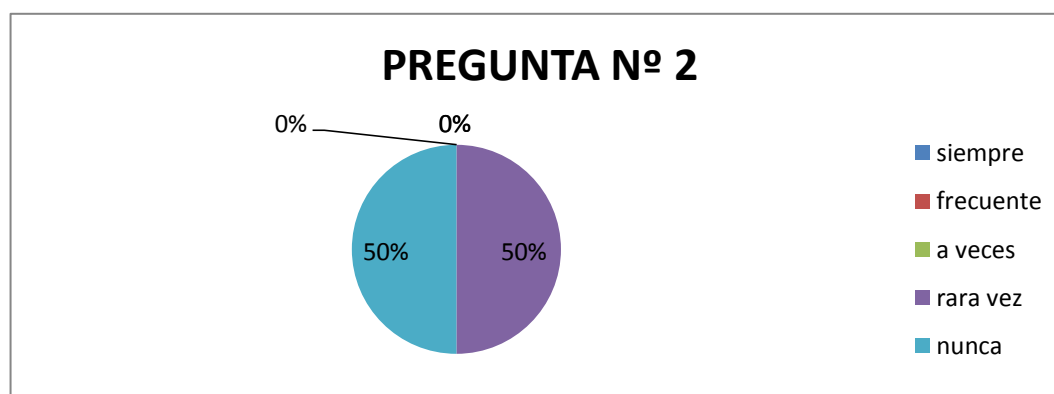


Gráfico 4.2. Uso de laboratorios
Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 50% de las Autoridades encuestadas opinan que rara vez el Área de Matemática utiliza los laboratorios de informática con que cuenta la Institución y el 50% de las Autoridades encuestadas opinan que nunca el Área de Matemática utiliza los laboratorios de informática con que cuenta la Institución. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los docentes del Área de Matemática no utilizan la tecnología con que cuenta la Institución en el proceso enseñanza-aprendizaje.

3.- ¿La institución ha organizado cursos de capacitación en nuevas tecnologías para los docentes del Área de Matemática?

Cuadro 4.3. Cursos de capacitación

ALTERNATIVA	Nº DOCENTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	0	0%
FRECUENTEMENTE	0	0%
A VECES	0	0%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	2	100%
TOTAL	2	100%

Fuente: Entrevista a Director de Área y Vicerrectora
Elaborado por: Carlos Paredes

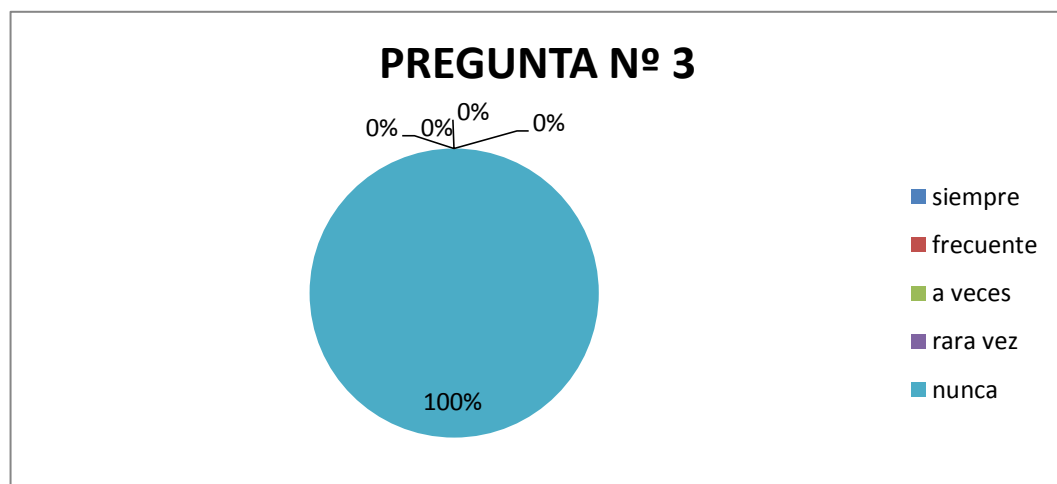


Gráfico 4.3. Cursos de capacitación
Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 100% de las Autoridades y director de Área de Matemática afirman que nunca se ha organizado cursos de capacitación en nuevas tecnologías para los docentes del Área de Matemática. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los docentes del Área de Matemática no están capacitados en el uso de nuevas tecnologías para el proceso enseñanza-aprendizaje.

4.- ¿Cómo se evidencia el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes del bachillerato?

Cuadro 4.4. Evidencia de aprendizaje significativo

ALTERNATIVA	Nº DOCENTES	PORCENTAJE
TALLERES	0	0%
CONCURSOS	0	0%
PRUEBAS	2	100%
OTROS	0	0%
TOTAL	2	100%

Fuente: Entrevista a Director de Área y Vicerrectora
Elaborado por: Carlos Paredes

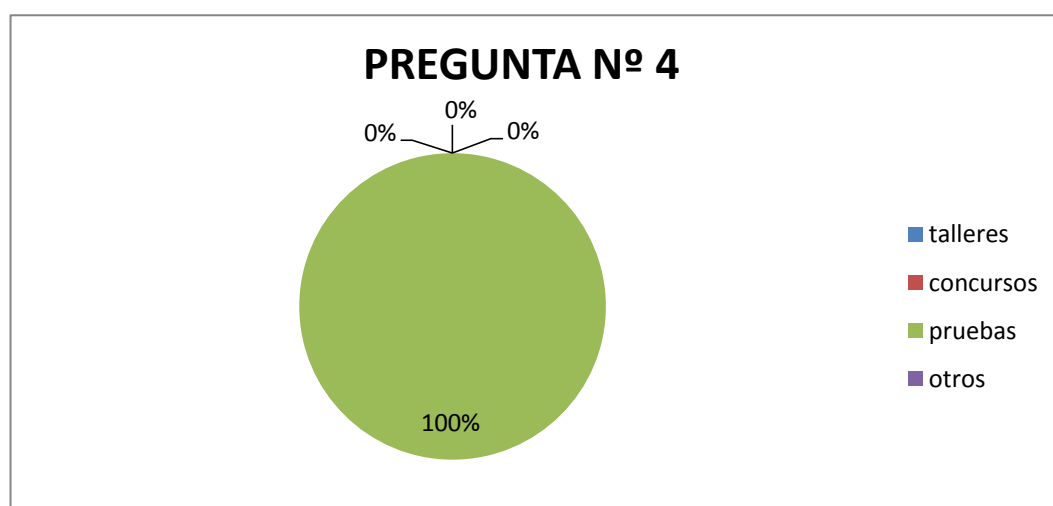


Gráfico 4.4. Evidencias de aprendizaje significativo
Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 100% de las Autoridades y director de Área de Matemática afirman que se evidencia el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes del bachillerato con pruebas. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los docentes del Área de Matemática evidencian el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes del bachillerato solo con pruebas.

5.- ¿Existen alternativas de solución al problema de la ausencia de recursos tecnológicos y el aprendizaje significativo?

Cuadro 4.5. Alternativa de solución

ALTERNATIVA	Nº DOCENTES	PORCENTAJE
TALLERES	2	100%
CURSOS	2	100%
OTROS	0	0%
TOTAL	4	200%

Fuente: Entrevista a Director de Área y Vicerrectora
Elaborado por: Carlos Paredes

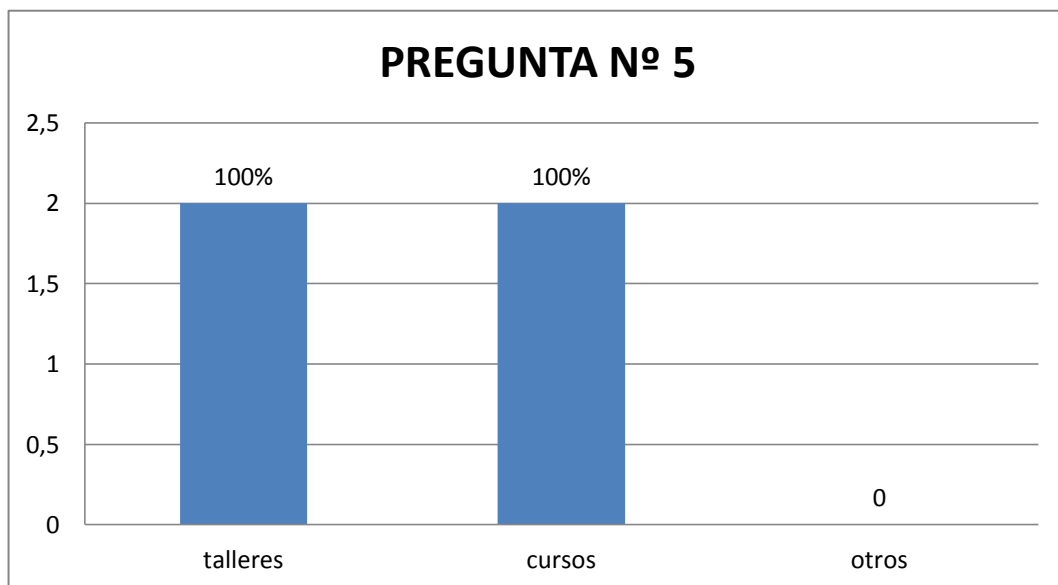


Gráfico 4.5. Alternativas de solución
Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 100% de las Autoridades y director de Área de Matemática afirman que existen alternativas de solución al problema de la ausencia de recursos tecnológicos mediante cursos y talleres. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui si existen alternativas de solución al problema de la ausencia de recursos tecnológicos y el aprendizaje significativo mediante la asistencia a Talleres y cursos relacionados con los temas.

Docentes

1.- ¿Dispone usted de recursos tecnológicos?

Cuadro 4.6. Tenencia de tecnología

ALTERNATIVA	N° DOCENTES	PORCENTAJE
COMPUTADOR	7	87.5%
CELULAR	4	50%
INTERNET EN SU CASA	7	87.5%
OTROS	2	25%
TOTAL	8	100.00%

Fuente: Encuesta dirigida a docentes del Área de Matemática del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

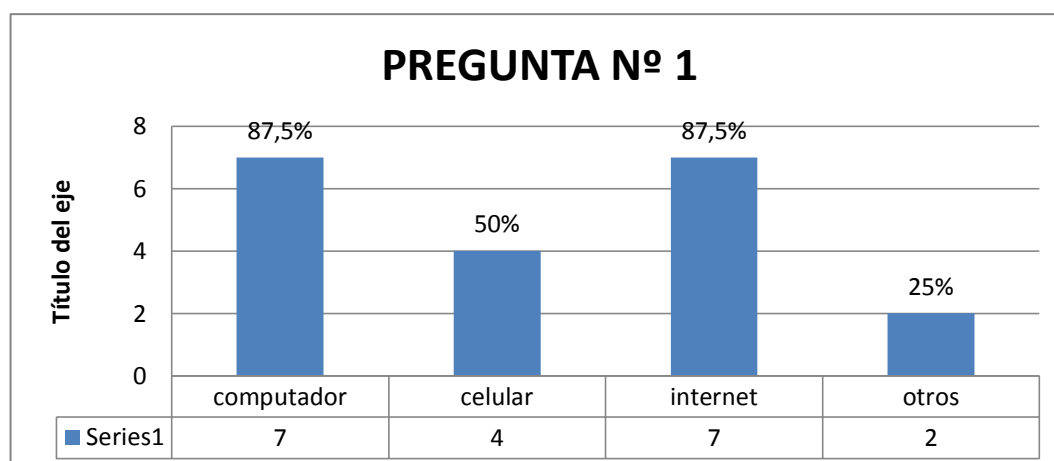


Gráfico 4.6. Tenencia de tecnología

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 87.5% de los docentes de Área de Matemática tienen un computador, el 50% cuenta con celular, el 87.5% dispone de Internet en sus casas y el 5% dispone de otros recursos tecnológicos en su casa. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui solamente el 12.5% de los docentes no disponen de recursos tecnológicos.

2.- ¿Conoce usted del manejo del entorno Windows?

Cuadro 4.7. Manejo de Windows

ALTERNATIVA	Nº DOCENTES	PORCENTAJE
MUCHO	1	12.5%
POCO	7	87.5%
NADA	0	0%
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida a docentes del Área de Matemática del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

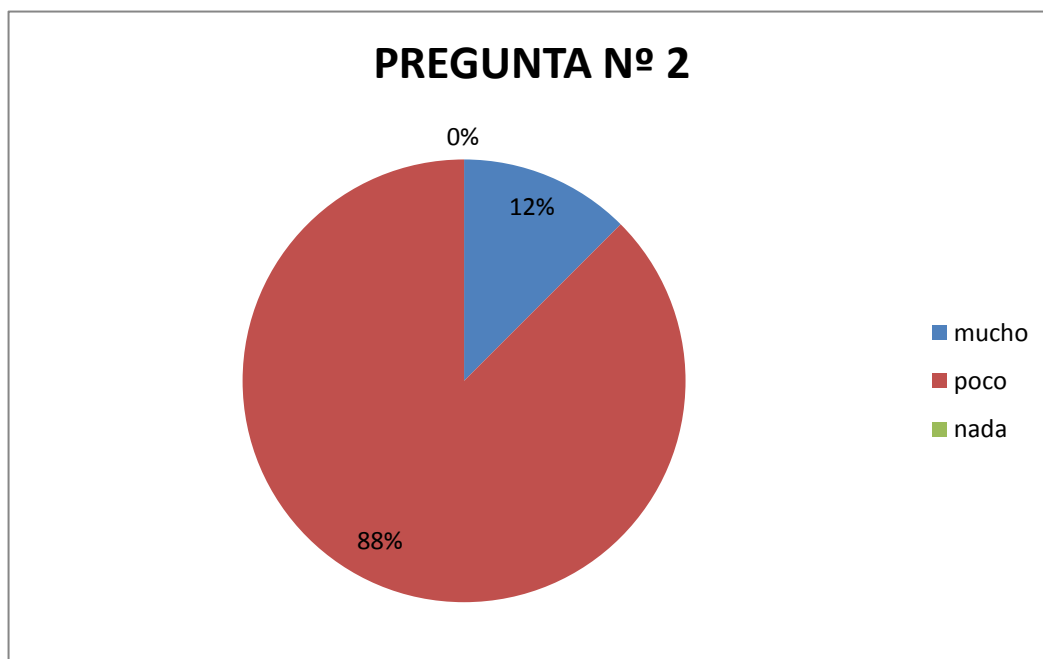


Gráfico 4.7. Manejo de Windows

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 87.5% de las docentes de Área de Matemática conocen poco el manejo del entorno Windows, mientras que el 12.5% si conoce el manejo del Windows. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los docentes si manejan Windows.

3.- ¿Aplica usted paquetes informáticos en la enseñanza de la matemática?

Cuadro 4.8. Aplicación de la informática

ALTERNATIVA	Nº DOCENTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	0	0%
FRECUENTEMENTE	0	0%
A VECES	2	25%
RARA VEZ	5	62.5%
NUNCA	1	12.5%
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida a docentes del Área de Matemática del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

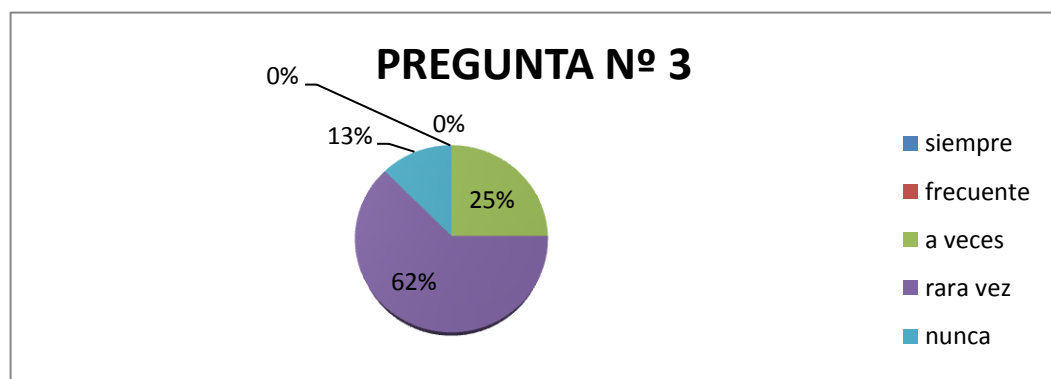


Gráfico 4.8. Aplicación de la informática

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 0% siempre aplica recursos tecnológicos, 0% frecuentemente aplica recursos tecnológicos, 25% a veces aplica recursos tecnológicos, 62.5% rara vez aplica recursos tecnológicos, mientras que el 12.5% nunca aplica recursos tecnológicos. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los docentes no aplican recursos tecnológicos en la enseñanza de la matemática.

4.- ¿Los recursos tecnológicos contribuyen al desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes?

Cuadro 4.9. Razonamiento lógico

ALTERNATIVA	Nº DOCENTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	1	12.5%
FRECUENTEMENTE	2	25.0%
A VECES	4	50.0%
RARA VEZ	1	12.5%
NUNCA	0	0%
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida a docentes del Área de Matemática del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

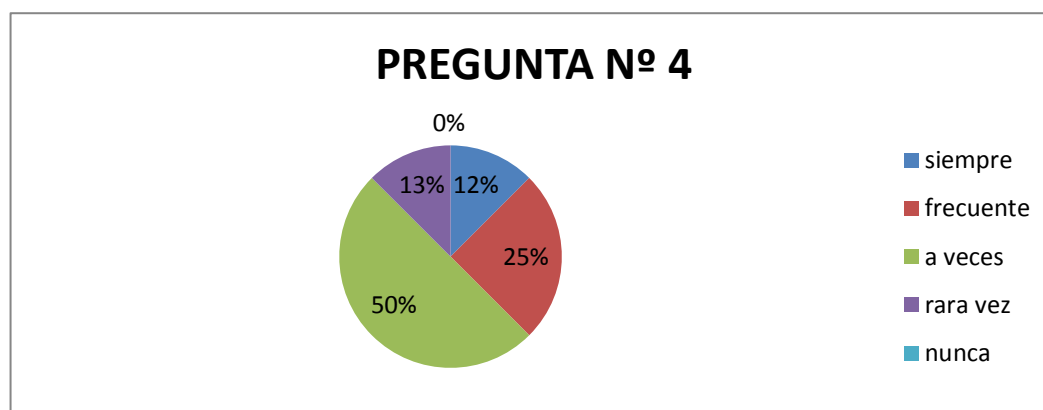


Gráfico 4.9. Razonamiento lógico

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 12.5% considera que siempre los recursos tecnológicos contribuyen al desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes, 25% considera que frecuentemente los recursos tecnológicos contribuyen al desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes, 50.0% considera que a veces los recursos tecnológicos contribuyen al desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes, 12.5% considera que rara vez los recursos tecnológicos contribuyen al desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes y el 0% considera que nunca los recursos tecnológicos contribuyen al desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los docentes considera que siempre los recursos tecnológicos contribuyen al desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes.

5.- ¿El procesamiento y representación matemática constituye una competencia de calidad en los estudiantes?

Cuadro 4.10. Competencia matemática

ALTERNATIVA	Nº DOCENTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	1	12.5%
FRECUENTEMENTE	5	62.5%
A VECES	2	25.0%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	0	0%
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida a docentes del Área de Matemática del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

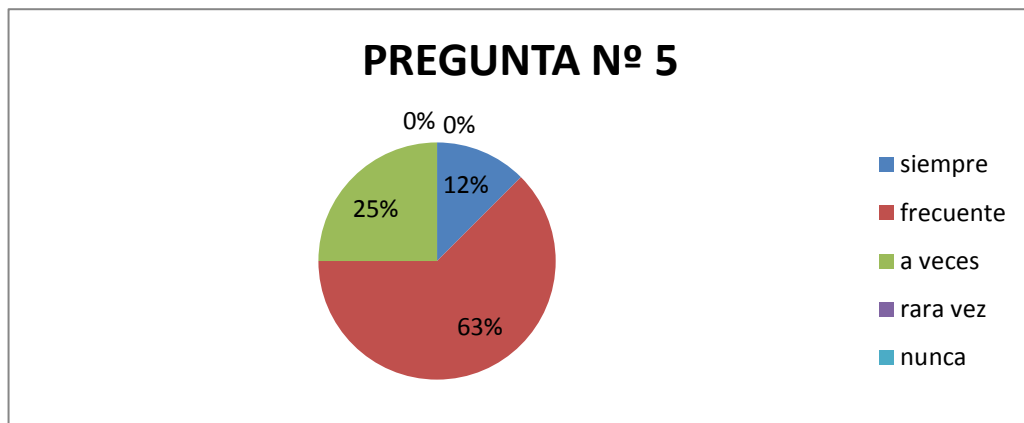


Gráfico 4.10. Competencia matemática

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 12.5% considera que siempre el procesamiento y representación matemática constituye una competencia de calidad en los estudiantes, 62.5% considera que frecuentemente el procesamiento y representación matemática constituye una competencia de calidad en los estudiantes, 25.0% considera que a veces el procesamiento y representación matemática constituye una competencia de calidad en los estudiantes, 0% considera que rara vez el procesamiento y representación matemática constituye una competencia de calidad en los estudiantes y el 0% considera que nunca el procesamiento y representación matemática constituye una competencia de calidad en los estudiantes. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los docentes considera que el procesamiento y representación matemática constituye una competencia de calidad en los estudiantes.

6.- ¿Sus estudiantes se sienten motivados cuando utiliza estrategias novedosas para adquirir conocimientos nuevos?

Cuadro 4.11. Motivación de los estudiantes.

ALTERNATIVA	Nº DOCENTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	2	25.0%
FRECUENTEMENTE	5	62.5%
A VECES	1	12.5%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	0	0%
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida a docentes del Área de Matemática del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

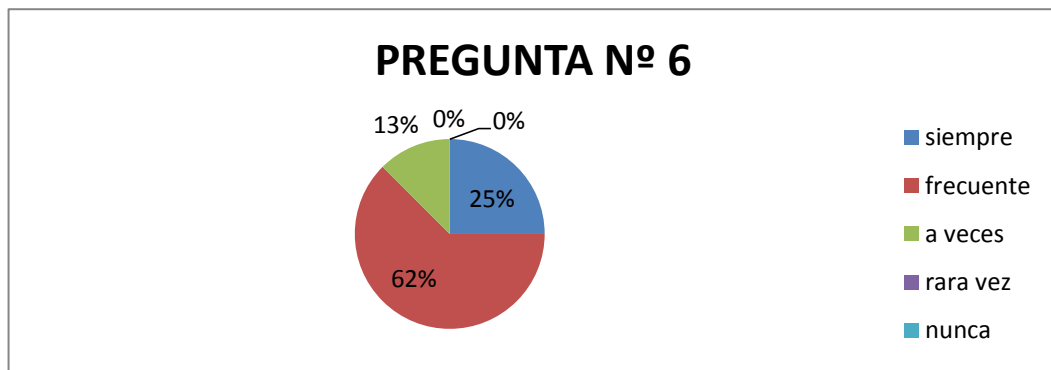


Gráfico 4.11. Motivación de los estudiantes

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 25.0% considera que siempre sus estudiantes se sienten motivados cuando utiliza estrategias novedosas para adquirir conocimientos nuevos, 62.5% considera que frecuentemente sus estudiantes se sienten motivados cuando utiliza estrategias novedosas para adquirir conocimientos nuevos, 12.5% considera que a veces sus estudiantes se sienten motivados cuando utiliza estrategias novedosas para adquirir conocimientos nuevos, 0% considera que rara vez sus estudiantes se sienten motivados cuando utiliza estrategias novedosas para adquirir conocimientos nuevos y el 0% considera que nunca sus estudiantes se sienten motivados cuando utiliza estrategias novedosas para adquirir conocimientos nuevos. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los docentes considera que sus estudiantes se sienten motivados cuando utiliza estrategias novedosas para adquirir conocimientos nuevos.

7.- ¿Considera usted que los estudiantes al adquirir aprendizajes significativos, les será más fácil afrontar los retos que se les presente?

Cuadro 4.12. Afrontar retos

ALTERNATIVA	Nº DOCENTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	6	75.0%
FRECUENTEMENTE	1	12.5%
A VECES	1	12.5%
RARA VEZ	0	0%
NUNCA	0	0%
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida a docentes del Área de Matemática del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

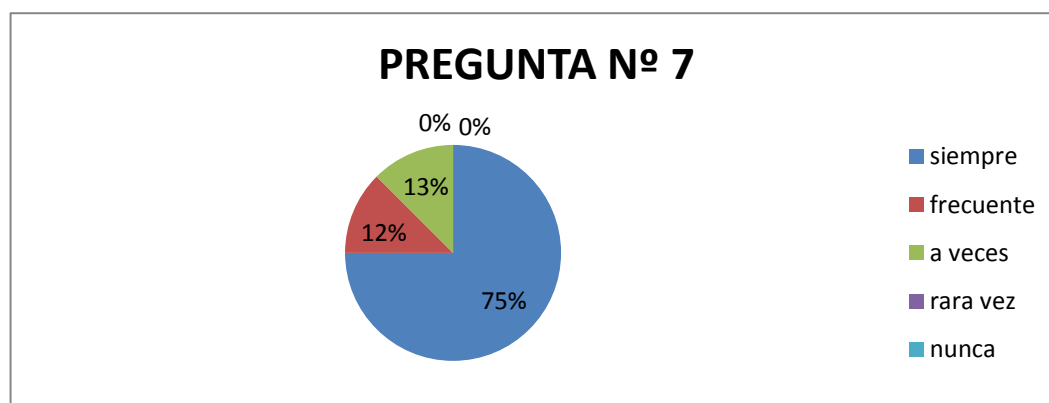


Gráfico 4.12. Afrontar retos

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 75.0% considera que siempre a los estudiantes al adquirir aprendizajes significativos, les será más fácil afrontar los retos que se les presente, 12.5% considera que frecuentemente a los estudiantes al adquirir aprendizajes significativos, les será más fácil afrontar los retos que se les presente, 12.5% considera que a veces a los estudiantes al adquirir aprendizajes significativos, les será más fácil afrontar los retos que se les presente, 0% considera que rara vez a los estudiantes al adquirir aprendizajes significativos, les será más fácil afrontar los retos que se les presente y el 0% considera que nunca sus a los estudiantes al adquirir aprendizajes significativos, les será más fácil afrontar los retos que se les presente. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los docentes considera que sus a los estudiantes al adquirir aprendizajes significativos, les será más fácil afrontar los retos que se les presente.

8.- ¿Que actividades realiza en sus horas libres?

Cuadro 4.13. Uso del tiempo libre

ALTERNATIVA	N° DOCENTES	PORCENTAJE
INTERNET	5	62.5%
CELULAR	0	0%
OTROS	3	37.5%
TOTAL	8	100%

Fuente: Encuesta dirigida a docentes del Área de Matemática del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

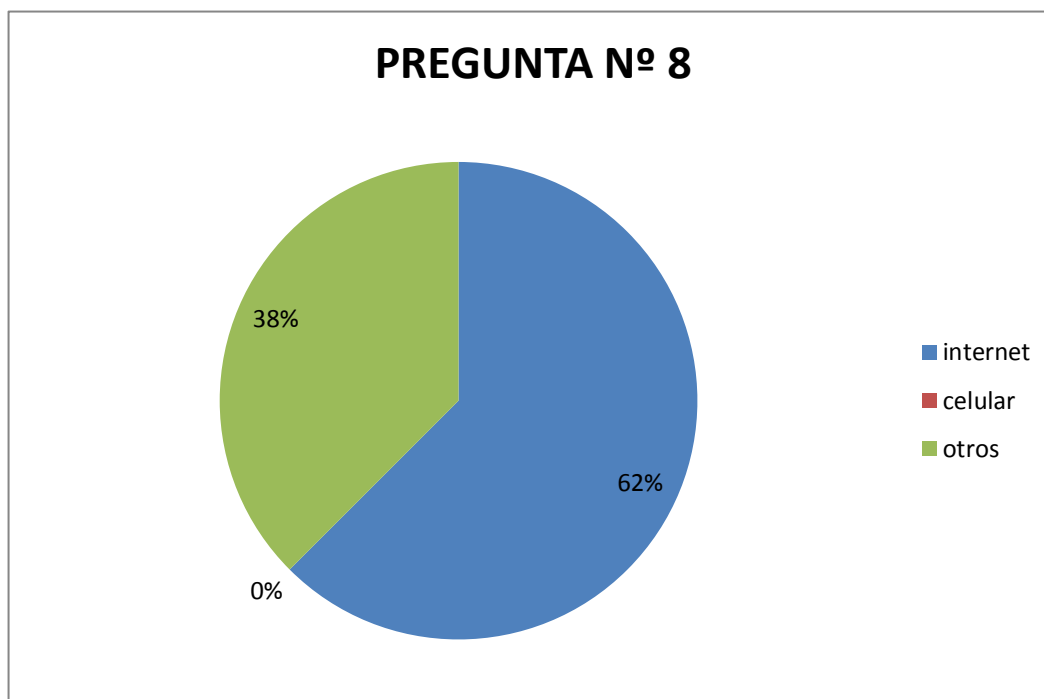


Gráfico 4.13. Uso del tiempo libre

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 62.5% utiliza el internet en sus horas libres, 0% utiliza el celular en sus horas libres y el 37.5% se dedica a otras actividades en su tiempo libre. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los docentes utilizan recursos tecnológicos en sus tiempos libres.

Estudiantes

1.- ¿Dispone usted de recursos tecnológicos?

Cuadro 4.14. Tenencia de tecnología

ALTERNATIVA	N° ESTUDIANTES	PORCENTAJE
COMPUTADOR	227	84.07%
CELULAR	200	74.07%
INTERNET	144	53.33%
OTROS	35	12.96%
NINGUNO	2	0.74%
TOTAL	270	100.00%

Fuente: Encuesta a los estudiantes del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

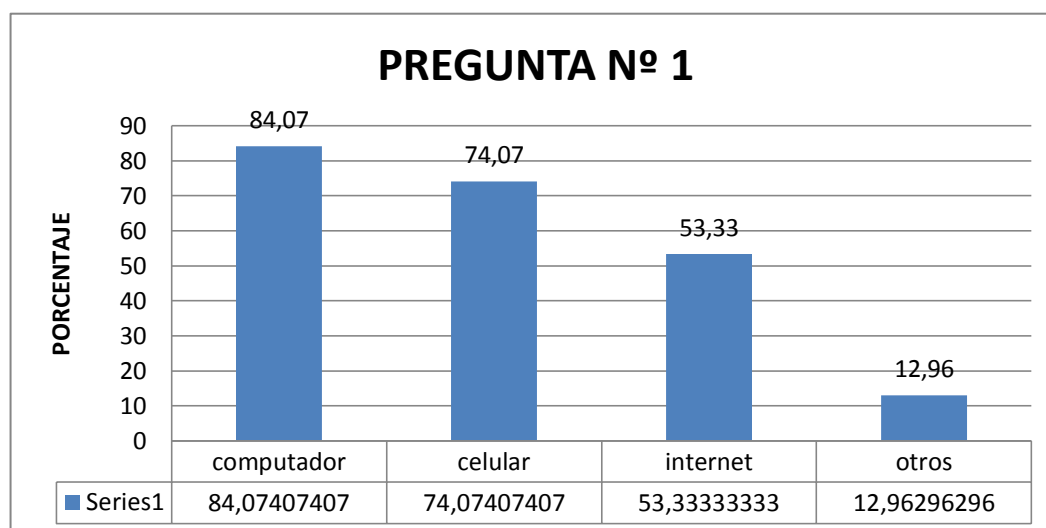


Gráfico 4.14. Tenencia de tecnología. Hardware

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 84.07% de las estudiantes del bachillerato tienen un computador, el 74.07% cuenta con celular, el 53.33% dispone de Internet en sus casas y el 12.96% dispone de otros recursos tecnológicos en su casa. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui solamente el 0.74% de los estudiantes del bachillerato no disponen de recursos tecnológicos.

2.- ¿Utiliza usted el entorno Windows?

Cuadro 4.15. Uso de Windows

ALTERNATIVA	Nº ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	66	24.44%
FRECUEENTEMENTE	116	42.96%
A VECES	65	24.08%
RARA VEZ	21	7.78%
NUNCA	2	0.74%
TOTAL	270	100%

Fuente: Encuesta a los estudiantes del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

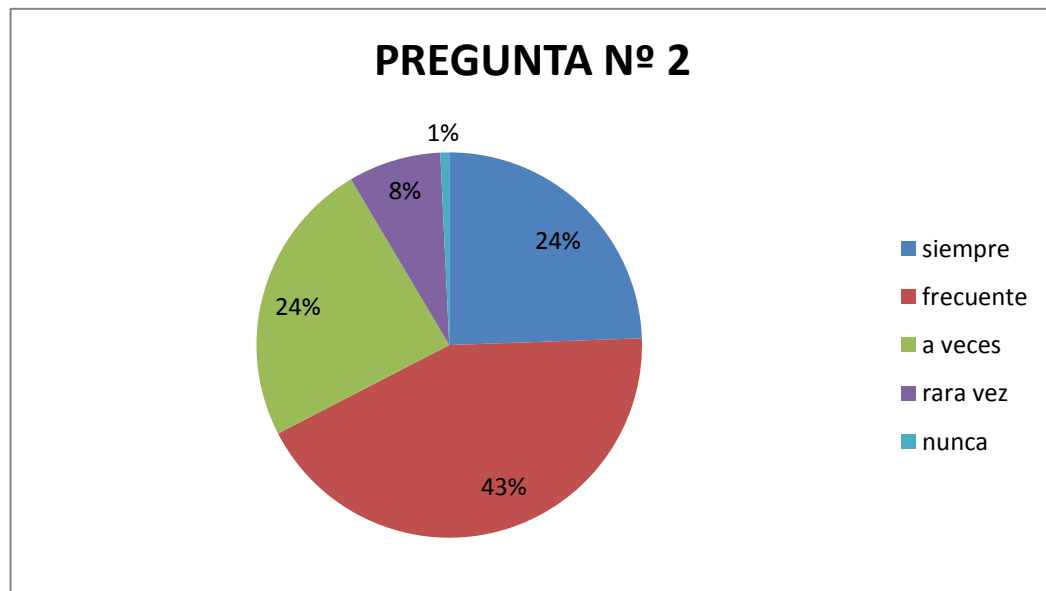


Gráfico 4.15. Tenencia de tecnología. Software

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que el 24% de los estudiantes del bachillerato siempre utilizan entorno Windows, 43% de los estudiantes del bachillerato frecuentemente utilizan entorno Windows, 24% de los estudiantes del bachillerato a veces utilizan entorno Windows, 8% de los estudiantes del bachillerato rara vez utilizan entorno Windows y 1% de los estudiantes del bachillerato nunca utilizan entorno Windows. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui los estudiantes del bachillerato si utilizan entorno Windows.

3.- ¿El docente de matemática utiliza paquetes informáticos en el aula?

Cuadro 4. 16. Percepción del estudiante sobre uso de TIC's por el docente

ALTERNATIVA	Nº ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	3	1.1%
FRECUENTEMENTE	23	8.5%
A VECES	25	9.3%
RARA VEZ	51	18.9%
NUNCA	168	62.2%
TOTAL	270	100%

Fuente: Encuesta a los estudiantes del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

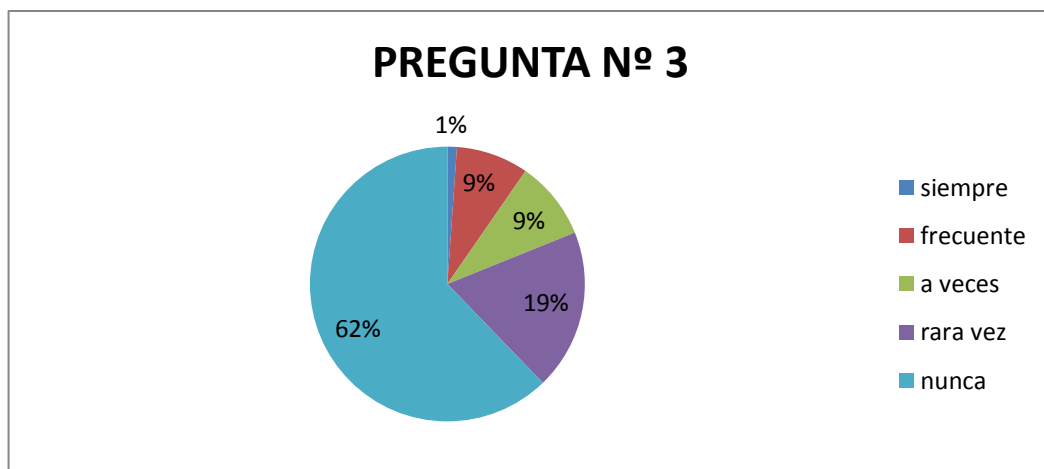


Gráfico 4.16. Percepción del estudiante sobre uso de TIC's por el docente

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que para el 1% de los estudiantes del bachillerato el docente de matemática siempre utiliza paquetes informáticos en el aula, para el 9% de los estudiantes del bachillerato el docente de matemática frecuentemente utiliza paquetes informáticos en el aula, para el 9% de los estudiantes del bachillerato el docente de matemática a veces utiliza paquetes informáticos en el aula, para el 19% de los estudiantes del bachillerato el docente de matemática rara vez utiliza paquetes informáticos en el aula y para el 62% de los estudiantes del bachillerato el docente de matemática nunca utiliza paquetes informáticos en el aula. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui para los estudiantes del bachillerato el docente de matemática **no** utiliza paquetes informáticos en el aula.

4.- ¿Considera usted que el uso de paquetes informáticos le ayudaría a entender matemática?

Cuadro 4.17. Ayuda de las TIC's

ALTERNATIVA	Nº ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	54	20.00%
FRECUENTEMENTE	76	28.15%
A VECES	71	26.30%
RARA VEZ	39	14.44%
NUNCA	30	11.11%
TOTAL	270	100.00%

Fuente: Encuesta a los estudiantes del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

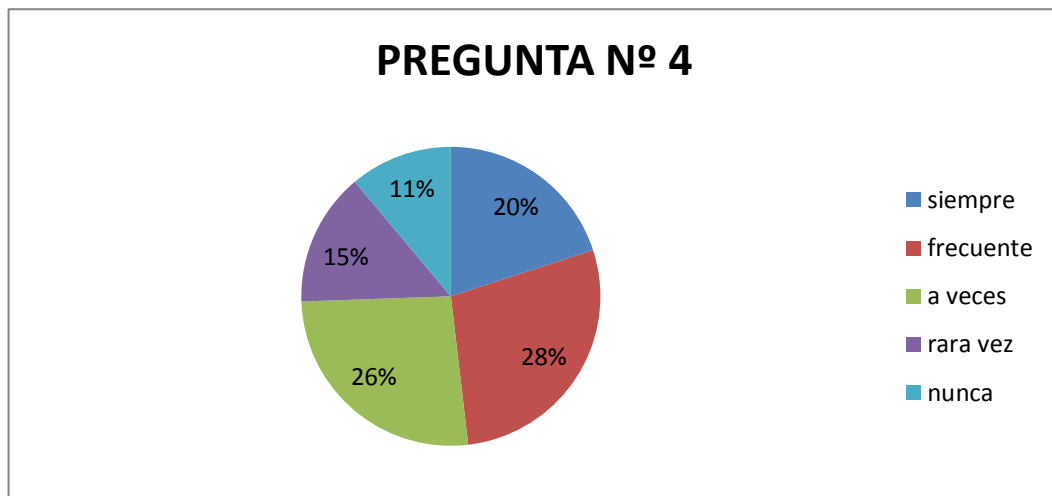


Gráfico 4.17. Ayuda de las TIC's

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que para el 20% de los estudiantes del bachillerato considera que el uso de paquetes informáticos le ayudaría a entender matemática, para el 28% de los estudiantes del bachillerato considera que el uso de paquetes informáticos le ayudaría a entender matemática, para el 26% de los estudiantes del bachillerato considera que el uso de paquetes informáticos le ayudaría a entender matemática, para el 15% de los estudiantes del bachillerato considera que el uso de paquetes informáticos le ayudaría a entender matemática y para el 11% de los estudiantes del bachillerato considera que el uso de paquetes informáticos le ayudaría a entender matemática. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui para los estudiantes del bachillerato considera que el uso de paquetes informáticos le ayudaría a entender matemática.

5.- ¿Qué estrategias utiliza el docente de matemática para determinar sus conocimientos que poseen en ésta área?

Cuadro 4.18. Uso de estrategias

ALTERNATIVA	Nº ESTUDIANTES	PORCENTAJE
TALLERES	117	43.33%
EJERCICIOS	246	91.11%
CONCURSOS	12	4.44%
OTROS	7	2.59%
TOTAL	270	100.00%

Fuente: Encuesta a los estudiantes del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

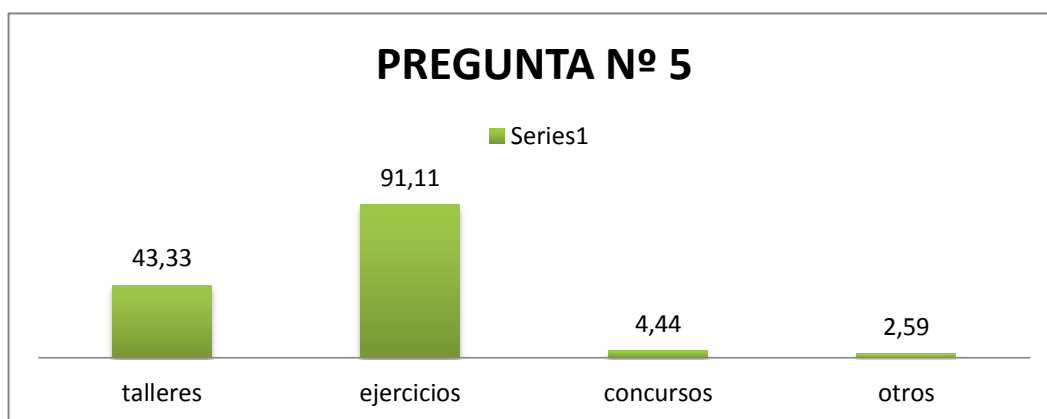


Gráfico 4.18. Uso de estrategias

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que para el 43.33% de los estudiantes del bachillerato el docente de matemática utiliza talleres para determinar los conocimientos que el alumno posee en esta área, para el 91.11% de los estudiantes del bachillerato el docente de matemática utiliza ejercicios para determinar los conocimientos que el alumno posee en esta área, para el 4.44% de los estudiantes del bachillerato el docente de matemática utiliza concursos para determinar los conocimientos que el alumno posee en esta área, para el 2.59% de los estudiantes del bachillerato el docente de matemática utiliza otros métodos para determinar los conocimientos que el alumno posee en esta área,. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui para los estudiantes del bachillerato el docente de matemática utiliza distintos métodos para determinar los conocimientos que el alumno posee en esta área.

6.- ¿Qué grado de dificultad tiene usted para explicar y relacionar conceptos matemáticos, formando nuevas proposiciones?

Cuadro 4.19. Dificultad de relaciones Matemática

ALTERNATIVA	Nº ESTUDIANTES	PORCENTAJE
NINGUNA	38	14.074%
MEDIANA	203	75.185%
BASTANTE	29	10.741%
TOTAL	270	100.000%

Fuente: Encuesta a los estudiantes del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

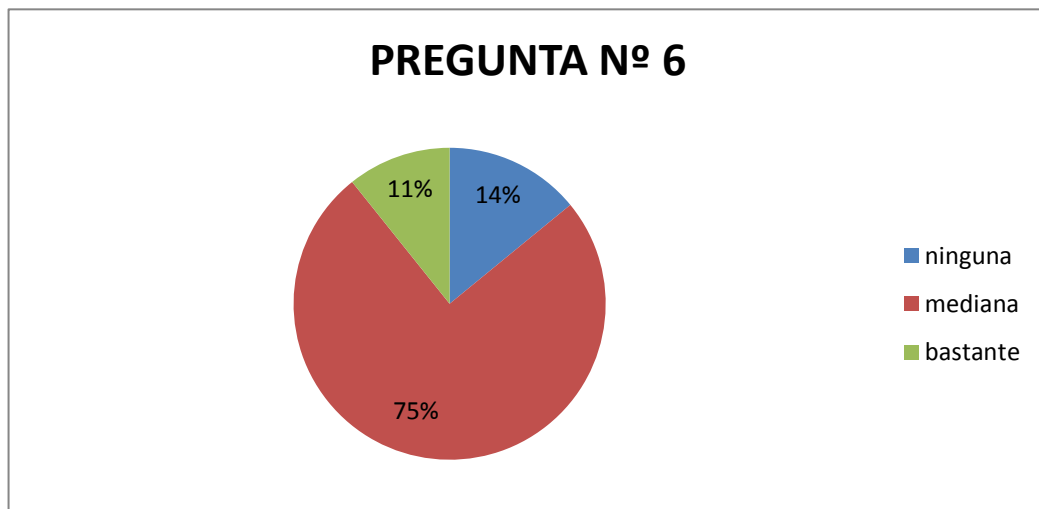


Gráfico 4.19. Dificultad de relaciones matemáticas

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que para el 14.074% de los estudiantes del bachillerato afirman no tener dificultad para explicar y relacionar conceptos matemáticos, formando nuevas proposiciones, para el 75.185% de los estudiantes del bachillerato afirman tener mediana dificultad para explicar y relacionar conceptos matemáticos, formando nuevas proposiciones,, para el 10.741% de los estudiantes del bachillerato afirman tener bastante dificultad para explicar y relacionar conceptos matemáticos, formando nuevas proposiciones. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui para los estudiantes del bachillerato afirman no tener dificultad para explicar y relacionar conceptos matemáticos, formando nuevas proposiciones.

7.- ¿Entiende, interpreta y analiza con facilidad estudios de casos relacionado con el aprendizaje de la matemática?

Cuadro 4.20. Uso de estudio de casos

ALTERNATIVA	Nº ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	44	16.30%
FRECUENTEMENTE	116	42.96%
A VECES	96	35.56%
RARA VEZ	12	4.44%
NUNCA	2	0.74%
TOTAL	270	100.00%

Fuente: Encuesta a los estudiantes del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

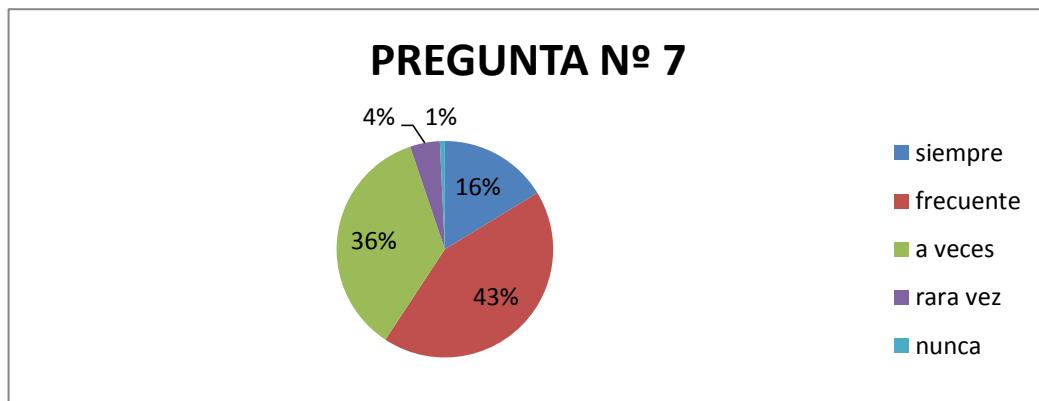


Gráfico 4.20. Uso de estudio de casos

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que para el 16.30% de los estudiantes del bachillerato considera que siempre entiende, interpreta y analiza con facilidad estudios de casos relacionado con el aprendizaje de la matemática, para el 42.96% de los estudiantes del bachillerato considera que frecuentemente entiende, interpreta y analiza con facilidad estudios de casos relacionado con el aprendizaje de la matemática, para el 35.56% de los estudiantes del bachillerato considera que a veces entiende, interpreta y analiza con facilidad estudios de casos relacionado con el aprendizaje de la matemática, para el 4.44% de los estudiantes del bachillerato considera que rara vez entiende, interpreta y analiza con facilidad estudios de casos relacionado con el aprendizaje de la matemática y para el 0.74% de los estudiantes del bachillerato considera que nunca entiende, interpreta y analiza con facilidad estudios de casos relacionado con el aprendizaje de la matemática.

8.- ¿Los aprendizajes en la matemática le ayudan a dar significados para su vida diaria?

Cuadro 4.21. Matemática y significados

ALTERNATIVA	Nº ESTUDIANTES	PORCENTAJE
SIEMPRE	127	47.04%
FRECUENTEMENTE	80	29.63%
A VECES	47	17.41%
RARA VEZ	9	3.33%
NUNCA	7	2.59%
TOTAL	270	100.00%

Fuente: Encuesta a los estudiantes del ITR.

Elaborado por: Carlos Paredes

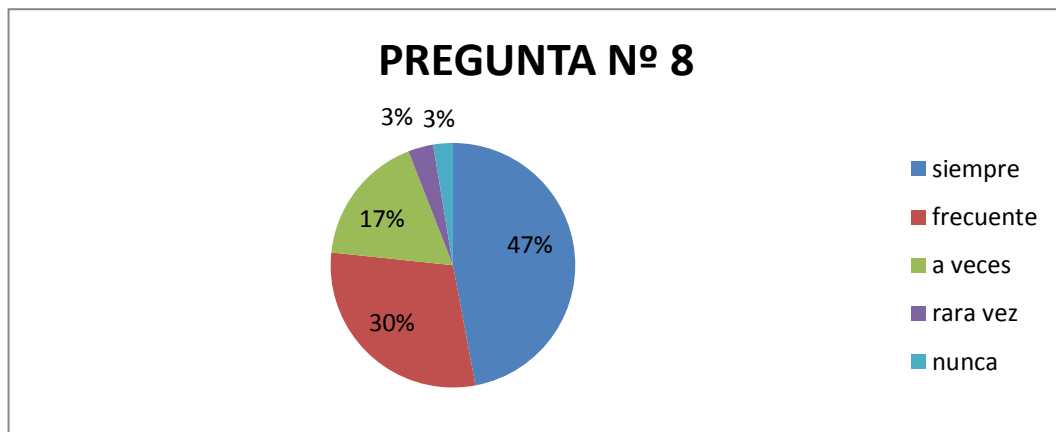


Gráfico 4.21. Matemática y significados

Elaborado por: Carlos Paredes

Análisis e interpretación: De los datos obtenidos podemos darnos cuenta que para el 47.04% de los estudiantes del bachillerato considera que siempre los aprendizajes en la matemática le ayudan a dar significados para su vida diaria, para el 29.63% de los estudiantes del bachillerato considera que frecuentemente los aprendizajes en la matemática le ayudan a dar significados para su vida diaria, para el 17.41% de los estudiantes del bachillerato considera que a veces los aprendizajes en la matemática le ayudan a dar significados para su vida diaria, para el 3.33% de los estudiantes del bachillerato considera que rara vez los aprendizajes en la matemática le ayudan a dar significados para su vida diaria y para el 2.59% de los estudiantes del bachillerato considera que nunca los aprendizajes en la matemática le ayudan a dar significados para su vida diaria. Los porcentajes obtenidos permiten deducir que en el Instituto Tecnológico Rumiñahui para los estudiantes del bachillerato considera que los aprendizajes en la matemática le ayudan a dar significados para su vida diaria.

Verificación de la hipótesis.

Para la verificación de la hipótesis se considera los datos obtenidos de la encuesta a los estudiantes (270) sobre elementos de usos y aplicación de la tecnología, comprensión de la matemática y el aprendizaje significativo.

Para el efecto se tomó la pregunta 4 que dice: “¿Considera usted que el uso de paquetes informáticos le ayudaría a entender matemática?” en virtud que contiene a las dos variables de estudio: una sobre los paquetes informáticos y la otra sobre el aprendizaje significativo de la matemática se procede a su análisis con el uso del Ji cuadrado bajo el siguiente esquema:

1.- Planteo de hipótesis

a) Modelo lógico

H₀: No hay diferencia estadística significativa entre los recursos tecnológicos y el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico “Rumiñahui.

H₁: Si hay diferencia estadística significativa entre los recursos tecnológicos y el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico “Rumiñahui

b) Modelo matemático

H₀: O = E

H₁: O ≠ E

c) Modelo estadístico

$$X^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

2.- Regla de decisión

$$1-0,01 = 0,99;$$

$$1-0,05 = 0,95;$$

$$gl = K-1$$

$$gl = 5-1 = 4$$

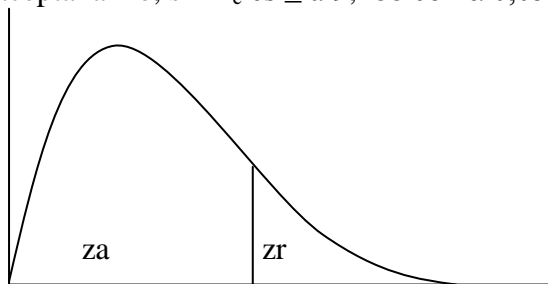
Al 99% y con 4 gl X^2_t es igual a 13,277

Al 95% y con 4 gl X^2_t es igual a 9,488

Se acepta la hipótesis nula si, X^2_c es menor o igual a X^2_t , caso contrario se rechaza, tanto al α de 0,05 ó 0,01

Se acepta la H_0 , si X^2_c es \leq a 13,277 con α 0,01

Se acepta la H_0 , si X^2_c es \leq a 9,488 con α 0,05



13,277 α 0,01 --> (99% de confiabilidad)

9,488 α 0,05 --> (95% de confiabilidad)

Gráfico 4.22. Campana de ji cuadrado

3.- Cálculo de X^2

Se utilizó la pregunta 4 que dice: ¿Considera usted que el uso de paquetes informáticos le ayudaría a entender matemática? Y el correspondiente cuadro 4.17.

Cuadro 4.22. Presentación de los datos

CRITERIOS	FRECUENCIAS
Siempre	54
Frecuentemente	76
A veces	71
Rara vez	39
Nunca	30
TOTAL	270

Fuente: Encuesta a los estudiantes del ITR.

Cuadro 4.23. Cálculos

O	E	O-E	(O-E) ²	$\frac{(O - E)^2}{E}$
54	54	0	0	0,00
76	54	22	484	8,96
71	54	17	289	5,35
39	54	-15	225	4,17
30	54	-24	576	10,67
270	270			29,15

Fuente: análisis estadístico.

Explicación: las frecuencias observadas se determinó al dividir las 270 respuestas para las 5 alternativas de respuesta, en virtud que en esta pregunta se hallan explícitas las dos variables y no se requiere acudir a una tabla de contingencias para el cálculo correspondiente.

4.- Conclusión

Como el valor del Chi cuadrado calculado (X^2_c) es mucho mayor a 13,277 con 4 grados de libertad y un α de 0,01, se RECHAZA la hipótesis nula y se ACEPTA la alterna, es decir, “Si hay diferencia estadística significativa entre los recursos tecnológicos y el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui.

Como el valor del Chi cuadrado calculado (X^2_c) es mayor a 9,488 con 4 grados de libertad y un α de 0,05, se RECHAZA la hipótesis nula y se ACEPTA la

alterna, es decir, “Si hay diferencia estadística significativa entre los recursos tecnológicos y el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Después de un profundo análisis a la información recibida del trabajo de campo y luego de su procesamiento, tabulación y aplicación de los estadígrafos pertinentes, el autor se permite formular las siguientes conclusiones:

1. Difieren significativamente el contraste de variables a analizarse entre el uso de recursos tecnológicos y el aprendizaje significativo en los estudiantes de bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato. Esto quiere decir que es determinante potenciar los aprendizajes de los estudiantes con el apoyo de medios tecnológicos e informáticos que favorezcan dinámicamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula y en el trabajo autónomo.
2. Diagnosticada la situación docente y pedagógica en cuanto al uso de recursos tecnológicos por parte de los docentes, se verifica que sobre el 62% no lo hace, esto evidenciado desde la óptica de los estudiantes y, sin embargo, son los propios docentes quienes reconocen abiertamente que el uso de herramientas tecnológicas para el procesos de su actividad académica son mínimos; el 75% expresa que muy “rara vez” o “nunca” lo hace. La brecha tecnológica entre los docentes y las necesidades de tecnología expresada por los estudiantes es potencialmente significativa.
3. Los estudiantes están convencidos que el uso de herramientas tecnológicas contribuyen a potenciar sus aprendizajes, siempre y cuando estos recursos sean bien aplicados y apoyen el mejoramiento del rendimiento académico.

4. Hay un error de concepción pedagógica en esta investigación, curiosamente más del 75% de los docentes disponen de computador pero no son utilizados como recursos tecnológicos en su actividad diaria de aula, y puede obedecer a varias razones, primero que se desconoce la existencias de software educativo para aplicar en el proceso pedagógico; segundo, que no se sabe manejar el software y existe un temor en ponerlo en práctica frente a los estudiantes, que con seguridad, saben más que el docente el manejo y uso de paquetes informáticos, tercero, la institución no presta las facilidades adecuadas y funcionales para su aplicación, entre otras.

5. De otro modo, los docentes están concientes que la tecnología contribuye al mejoramiento y fortalecimiento de los aprendizajes significativos, sin embargo, poco o nada hacen para aprovechar de las bondades de la tecnología en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es una contradicción conceptual.

Recomendaciones

Bajo estas consideraciones, el autor formula las siguientes recomendaciones:

1. Capacitar al personal docente en el uso y aplicación de software educativo, de preferencia para el Área de Matemática, para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y conseguir aprendizajes significativos en los estudiantes.
2. Exigir a la institución educativa la funcionalidad y operatividad de laboratorios para poner en práctica aprendizajes mediados por las tecnologías de la información y comunicación.
3. Motivar al personal docente a involucrarse más a fondo en el uso, manejo y aplicación de los recursos tecnológicos como medios de acercamiento entre lo real y lo teórico a través de lo virtual.
4. Aplicar el software Geogebra para la aplicación directa en la disciplina de la matemática en todas las especialidades y niveles.

CAPÍTULO VI

LA PROPUESTA

TEMA: Aplicación del software *Geogebra* como un recurso didáctico en el desarrollo de contenidos de Matemática del tercer año de Bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui en el primer quimestre del año lectivo 2012-2013 de la ciudad de Ambato.

Datos Informativos.

Nombre de la Institución: Instituto Tecnológico Rumiñahui.

Provincia: Tungurahua.

Cantón: Ambato.

Dirección: Avenida Rodrigo Pachano.

Nivel: Medio

Funcionamiento: Matutino y vespertino.

Género: Mixto.

Costo: \$ 1200.00 USD

Antecedentes de la Propuesta

Luego de la investigación realizada se ve la necesidad de potenciar los aprendizajes de los estudiantes con el apoyo de medios tecnológicos e informáticos que favorezcan dinámicamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula y en el trabajo autónomo.

Para alcanzar éste propósito se capacitará al personal docente en el uso y aplicación de software educativo de matemática como el Geogebra, para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y conseguir aprendizajes significativos en los estudiantes.

Se solicitará a las autoridades de la institución educativa la funcionalidad y operatividad de laboratorios de computación, para poner en práctica los aprendizajes mediados por las tecnologías de la información y comunicación. En este caso se va a utilizar el software **Geogebra** para la aplicación directa en la disciplina de matemática en el tercer año de bachillerato.

Revisado el repositorio de la Universidad Técnica de Ambato no se encuentra trabajos con temas similares al propuesto, por lo que se puede asegurar que el presente trabajo es único.

Justificación.

El autor considera que la propuesta es la más apropiada por cuanto el uso de las nuevas tecnologías forman parte del nuevo bachillerato por lo que los estudiantes de la última promoción del bachillerato en ciencias y por especialidades no puede quedar al margen estas innovaciones curriculares.

El trabajo de investigación tiene importancia porque se buscará establecer un adecuado uso del software Geogebra por parte de los docentes del área de matemática del bachillerato en beneficio directo de los estudiantes.

Un modelo de guía como el que se propone, resulta relevante y de interés con la inclusión de herramientas tecnológicas y recursos dirigidos a apoyar virtualmente el trabajo que realiza el docente en el aula, y va acorde con la propuesta del nuevo Bachillerato General Unificado.

Esta investigación es novedosa por cuanto poco o nada se han utilizado recursos tecnológicos para la enseñanza de la matemática, y con el compromiso de los docentes del área, quienes se han capacitado en el uso de Tecnologías en la enseñanza de la Matemática, podrán en práctica su preparación en el manejo de recursos tecnológicos en beneficio directo de los estudiantes.

Objetivos.

General

Aplicar del sistema Geogebra como recurso didáctico en el desarrollo de contenidos de Matemática del tercer año de Bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui de la ciudad de Ambato, en el primer quimestre del año lectivo 2012-2013, para potenciar los aprendizajes de los estudiantes.

Específicos.

Proponer una guía de planificación del primer bloque aplicando sistema GEOGEBRA para el tercer año de bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui en el primer quimestre del año lectivo 2012-2013 de la ciudad de Ambato.

Potenciar el trabajo autónomo mediante talleres para la casa aplicando el sistema Geogebra en la resolución de problemas propuestos.

Aplicación del recurso Geogebra en el estudio de la geometría analítica

Análisis de Factibilidad.

Político

El manejo de la tecnología en todos los ámbitos educativos se ha convertido en política de Estado, y el Instituto Tecnológico Rumiñahui no puede apartarse de este lineamiento, por lo que la presente propuesta es factible de ponerla en ejecución, porque como política interna de la institución se encuentra empeñada en que los docentes entren en contacto con las N'Tics para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje en los diferentes ámbitos ofrecidos por el docente en su papel de mediador del proceso de construcción colectivo del conocimiento.

Socio Cultural

Los estudiantes disponen de herramientas que afianzan su proceso de generación de ideas que les facilitan la construcción del conocimiento a partir de las ideas cognitivas, estas herramientas amplifican y potencian las ayudas sociales en pos del conocimiento humano.

Tecnológico.

Al disponer de medios tecnológicos como computadores, tanto en la institución como en sus hogares, los estudiantes podrán hacer uso de las herramientas propuestas en el presente trabajo reforzando los conocimientos y por lo tanto afianzando los aprendizajes significativos.

Organizacional.

Sin lugar a dudas el trabajar con la ayuda de recursos tecnológicos provocará en los estudiantes un cambio organizacional dentro y fuera de sus labores estudiantiles por cuanto al tener estas herramientas a su alcance distribuirán mejor su tiempo para la elaboración de tareas.

Equidad de género.

El acceso a la tecnología no se encuentra enfocado a un determinado grupo de personas sino más bien está encaminado a lograr la participación de todos los estudiantes sin distinción de su género, para quienes deseen aprovechar de sus bondades para su propio beneficio en el presente caso el aprendizaje de la matemática mediante herramientas como el Geogebra.

Ambiental.

El presente trabajo consiente con el medio ambiente se propone minimizar el uso del papel utilizando medios de almacenamiento masivo y las redes sociales para la presentación de las tareas, causando con esto un impacto ambiental mínimo.

Económico – financiero.

La presente propuesta al tratarse de software libre no tiene afectación económica para ninguno de los componentes educativos que intervienen en el proceso enseñanza aprendizaje, más bien se está dando cumplimiento a las propuestas del Estado de utilizar software libre especialmente en el ámbito educativo.

Legal.

La factibilidad de la propuesta está apoyada por los objetivos del Bachillerato General Unificado en relación con las nuevas tecnologías que dice:

“Utilizar TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación):

- a. Para graficar funciones lineales y cuadráticas;
- b. Para manipular el dominio y el rango a fin de generar gráficas;
- c. Para analizar las características geométricas de la función lineal (pendiente e intersecciones);
- d. Para analizar las características geométricas de la función cuadrática (intersecciones, monotonía, concavidad y vértice).”

Además la nueva malla curricular del Bachillerato General Unificado, su eje integrador dice: “*Adquirir conceptos e instrumentos matemáticos que desarrollen el pensamiento lógico, matemático y crítico para resolver problemas mediante la elaboración de modelos.*”

Fundamentación Científico Técnica

Abordaje de las Tic en el proceso enseñanza aprendizaje.

De acuerdo con el trabajo **Competencias Docentes para ingresar al mundo de la informática que impacte en los aprendizajes (el caso de un Liceo Chileno) (Tesis y Contratesis)** del Profesor Walterio Barra Cabello Magister en Filosofía y

Educación Universidad de Chile de Agosto 2012, página 3, www.ticeducaciondocenciaaprendizaje-120813005053-phpapp02:

“Existe consenso hoy en día de que se necesitan más y mejores docentes para responder a las demandas que plantea la era de la información, tanto a la sociedad como a la educación. Los docentes, ya sea aquellos que están en ejercicio como los que ingresan al campo laboral, deben estar en condiciones de aprovechar los diferentes recursos tecnológicos para incorporarlos en forma efectiva en su práctica y desarrollo profesional.

Los cambios que han introducido en la sociedad las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) presentan grandes retos y, a la vez, ofrecen un enorme potencial para transformar la educación. En la publicación electrónica *Un modelo para integrarlas TIC al currículo escolar* (Eduteka, 2003, revisado en 2008), ofrece las razones por las cuales se deben integrar las TIC en la educación: “la primera, se relaciona con la gestión de la información y cómo responder a la avalancha de información o de contenidos de conocimiento disponibles en la red; la segunda, hace referencia al potencial de las TIC para actualizar, transformar y enriquecer los ambientes de aprendizaje en los que se educan los jóvenes latinoamericanos; la tercera, atiende la necesidad de desarrollar la competencia TIC para poder responder a las nuevas demandas originadas en la revolución que en los distintos campos han originado éstas.

Para que un sistema educativo pueda atender dichas demandas, sus docentes deben diseñar, implantar y evaluar experiencias de aprendizaje integradas a las TIC. Y esta es la pregunta que permanece oculta en el arsenal pedagógico del docente actual.”

Los desafíos tecnológicos que plantea el siglo XXI, nos indican que las prácticas educativas tradicionales ya no son garantía suficiente para que los educandos adquieran el conocimiento. Desde hace mucho tiempo, se ha hecho necesario que los docentes y los estudiantes adquieran habilidades para desenvolverse en el creciente mundo de la información y la comunicación.

Nos encontramos ante una nueva cultura que supone nuevas formas de ver y entender el mundo que nos rodea, dándonos nuevos sistemas de comunicación entre las personas así como herramientas tecnológicas para todos los ámbitos del convivir humano.

El docente de hoy no puede caer en el analfabetismo informático, debe tener una formación continua, las instituciones educativas deben desarrollarse bajo un esquema de alfabetización digital con infraestructuras físicas y tecnológicas bien definidas, y deben crear y aplicar nuevas metodologías y nuevos espacios de formación para una nueva generación de los estudiantes. El uso de las nuevas tecnologías en el aula implica una serie de conocimientos y habilidades por parte de los docentes para los cual necesitan formación no solo de su uso, sino en la aplicación de nuevas estrategias de enseñanza utilizando las TICs.

VENTAJAS E INCONVENIENTES DE LAS TIC

De acuerdo con el criterio de Victoria Hassel García Ramírez en su artículo VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LAS TIC publicado el 12 de febrero del 2010 en la página es.scribd.com/doc/26793180/Ventajas-y-Desventajas-de-Las-Tic podemos resumir tanto las ventajas como los inconvenientes desde la perspectiva de los aprendizajes, de los estudiantes y de los docentes que se puede considerar como comunes a nivel de toda América Latina y se detalla a continuación:

DESDE LA PERSPECTIVA DEL APRENDIZAJE

ENTRE LAS VENTAJAS

- **Interés. Motivación.** Los estudiantes están muy motivados al utilizar los recursos TIC y la motivación (el querer) es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita a la actividad y al pensamiento.
- **Desarrollo de la iniciativa.** La constante participación por parte de los estudiantes propicia el desarrollo de su iniciativa ya que se ven obligados a tomar continuamente

nuevas decisiones ante las respuestas del ordenador a sus acciones. Se promueve un trabajo autónomo riguroso y metódico.

- **Aprendizaje a partir de los errores.** El "feed back" inmediato a las respuestas ya las acciones de los usuarios permite a los estudiantes conocer sus errores justo en el momento en que se producen y generalmente el programa les ofrece la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.
- **Aprendizaje cooperativo.** Los instrumentos que proporcionan las TIC facilitan el trabajo en grupo y el cultivo de actitudes sociales, el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de la personalidad. El trabajo en grupo estimula a sus componentes y hace que discutan sobre la mejor solución para un problema, critiquen, se comuniquen los descubrimientos.
- **Alfabetización digital y audiovisual.** Estos materiales proporcionan a los estudiantes un contacto con las TIC como medio de aprendizaje y herramienta para el proceso de la información (acceso a la información, proceso de datos, expresión y comunicación), generador de experiencias y aprendizajes. Contribuyen a facilitar la necesaria alfabetización informática y audiovisual.
- **Mejora de las competencias de expresión y creatividad.** . Las herramientas que proporcionan las TIC (procesadores de textos, editores gráficos, etc.) facilitan el desarrollo de habilidades de expresión escrita, gráfica y audiovisual.
- **Fácil acceso a mucha información de todo tipo.** Internet y los discos CD/DVD ponen a disposición de estudiantes y docentes un gran volumen de información (textual y audiovisual) que, sin duda, puede facilitar los aprendizajes.
- **Visualización de simulaciones.** Los programas informáticos permiten simular secuencias y fenómenos físicos, químicos o sociales, fenómenos en 3D, de manera que los estudiantes pueden experimentar con ellos y así comprenderlo mejor.

LAS DESVENTAJAS:

- **Distracciones.** Los estudiantes a veces se dedican a jugar en vez de trabajar.

- **Dispersión.** El atractivo de los programas informáticos también mueve a los estudiantes a invertir mucho tiempo interactuando con aspectos accesorios.
- **Pérdida de tiempo.** Muchas veces se pierde mucho tiempo buscando la información que se necesita: exceso de información disponible, dispersión y presentación atomizada, falta de método en la búsqueda.
- **Informaciones no fiables.** En Internet hay muchas informaciones que no son fiables: parciales, equivocadas, obsoletas.
- **Aprendizajes incompletos y superficiales.** La libre interacción de los estudiantes con estos materiales, no siempre de calidad y a menudo descontextualizado, puede proporcionar aprendizajes incompletos con visiones de la realidad simplistas y poco profundas. Acostumbrados a la inmediatez, los estudiantes se resisten a emplear el tiempo necesario para consolidar los aprendizajes, y confunden el conocimiento con la acumulación de datos.
- **Diálogos muy rígidos.** Los materiales didácticos exigen la formalización previa de la materia que se pretende enseñar y que el autor haya previsto los caminos y diálogos que seguirán los estudiantes. Por otra parte, en las comunicaciones virtuales, a veces cuesta hacerse entender con los "diálogos" ralentizados e intermitentes del correo electrónico.
- **Visión parcial de la realidad.** Los programas presentan una visión particular de la realidad, no la realidad tal como es.
- **Ansiedad.** La continua interacción ante el ordenador puede provocar ansiedad en los estudiantes.
- **Dependencia de los demás.** El trabajo en grupo también tiene sus inconvenientes. En general conviene hacer grupos estables (donde los estudiantes ya se conozcan) pero flexibles (para ir variando) y no conviene que los grupos sean numerosos, ya que algunos estudiantes se podrían convertir en espectadores de los trabajos de los otros.

PARA LOS ESTUDIANTES

VENTAJAS:

- **Atractivo.** Supone la utilización de un instrumento atractivo y muchas veces con componentes lúdicos.
- **Acceso a múltiples recursos educativos y entornos de aprendizaje.** Los estudiantes tienen a su alcance todo tipo de información y múltiples materiales didácticos digitales, en CD/DVD e Internet, que enriquecen los procesos de enseñanza y aprendizaje. También pueden acceder a los entornos de tele formación. El docente ya no es la fuente principal del conocimiento.
- **Personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje.** La existencia de múltiples materiales didácticos y recursos educativos facilita la individualización de la enseñanza y el aprendizaje; cada alumno puede utilizar los materiales más acordes con su estilo de aprendizaje y sus circunstancias personales.
- **Autoevaluación.** La interactividad que proporcionan las TIC pone al alcance de los estudiantes múltiples materiales para la autoevaluación de sus conocimientos.
- **Instrumentos para el proceso de la información.** Las TIC les proporcionan poderosos instrumentos para procesar la información: escribir, calcular, hacer presentaciones.
- **Ayudas para la Educación Especial.** En el ámbito de las personas con necesidades especiales es uno de los campos donde el uso del ordenador en general, proporciona mayores ventajas. Muchas formas de disminución física y psíquica limitan las posibilidades de comunicación y el acceso a la información; en muchos de estos casos el ordenador, con periféricos especiales, puede abrir caminos alternativos que resuelvan estas limitaciones.
- **Más compañerismo y colaboración.** A través del correo electrónico, chats y foros, los estudiantes están más en contacto entre ellos y pueden compartir más actividades lúdicas y la realización de trabajos.

DESVENTAJAS

- **Adicción.** El multimedia interactivo e Internet resulta motivador, pero un exceso de motivación puede provocar adicción. El docente deberá estar atento ante estudiantes que muestren una adicción desmesurada a videojuegos, chats, etc.
- **Aislamiento.** Los materiales didácticos multimedia e Internet permiten al alumno aprender solo, hasta le animan a hacerlo, pero este trabajo individual, en exceso, puede acarrear problemas de sociabilidad.
- **Cansancio visual y otros problemas físicos.** Un exceso de tiempo trabajando ante el ordenador o malas posturas pueden provocar diversas dolencias.
- **Inversión de tiempo.** Las comunicaciones a través de Internet abren muchas posibilidades, pero exigen tiempo: leer mensajes, contestar, navegar.
- **Sensación de desbordamiento.** A veces el exceso de información, que hay que revisar y seleccionar, produce una sensación de desbordamiento: falta tiempo.
- **Comportamientos reprobables.** A veces en los mensajes por correo electrónico, no se cumplen las normas de la "netiquette" es decir las normas básicas de comportamiento en el ciberespacio: correo electrónico, chat y mensajería instantánea.
- **Falta de conocimiento de los lenguajes.** A veces los estudiantes no conocen adecuadamente los lenguajes (audiovisual, hipertextual.) en los que se presentan las actividades informáticas, lo que dificulta o impide su aprovechamiento.
- **Virus.** La utilización de las nuevas tecnologías expone a los virus informáticos, con el riesgo que suponen para los datos almacenados en los discos y el coste (entorno y dinero) para proteger los ordenadores.
- **Esfuerzo económico.** Cuando las TIC se convierten en herramienta básica de trabajo, surge la necesidad de comprar un equipo personal

PARA LOS DOCENTES

VENTAJAS

- **Facilidades para la realización de agrupamientos.** La profusión de recursos y la variedad y amplitud de información facilitan al docente la organización de actividades grupales en las que los estudiantes deben interactuar con estos materiales.
- **Mayor contacto con los estudiantes.** El correo electrónico permite disponer de un nuevo canal para la comunicación individual con los estudiantes, especialmente útil en la caso de estudiantes con problemas específicos, enfermedad.
- **Liberan al docente de trabajos repetitivos.** Al facilitar la práctica sistemática de algunos temas mediante ejercicios auto correctivos de refuerzo sobre técnicas instrumentales, presentación de conocimientos generales, prácticas sistemáticas de ortografía, liberan al docente de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, de manera que se puede dedicar más a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de los estudiantes.
- **Actualización profesional.** La utilización de los recursos que aportan las TIC como herramienta para el proceso de la información y como instrumento docente, supone una actualización profesional para el docente, al tiempo que completa su alfabetización informática y audiovisual.
- **Constituyen un buen medio de investigación didáctica en el aula.** El hecho de archivar las respuestas de los estudiantes cuando interactúan con determinados programas, permite hacer un seguimiento detallado de los errores cometidos y del proceso que han seguido hasta llegar a la respuesta correcta.

DESVENTAJAS

- **Estrés.** A veces el docente no dispone de los conocimientos adecuados sobre los sistemas informáticos y sobre cómo aprovechar los recursos educativos disponibles con sus estudiantes. Surgen problemas y aumenta su estrés.

- **Desarrollo de estrategias de mínimo esfuerzo.** En Internet pueden encontrarse muchos trabajos que los estudiantes pueden simplemente copiar para entregar al docente como propios.
- **Desfases respecto a otras actividades.** El uso de los programas didácticos puede producir desfases inconvenientes con los demás trabajos del aula, especialmente cuando abordan aspectos parciales de una materia y difieren en la forma de presentación y profundidad de los contenidos respecto al tratamiento que se ha dado a otras actividades.
- **Problemas de mantenimiento de los ordenadores.** A veces los estudiantes, hasta de manera involuntaria, desconfiguran o contaminan con virus los ordenadores.
- **Supeditación a los sistemas informáticos.** Al necesitar de los ordenadores para realizar las actividades proyectadas, cualquier incidencia en éstos dificulta o impide el desarrollo de la clase.
- **Exigen una mayor dedicación.** La utilización de las TIC, aunque puede mejorarla docencia, exige más tiempo de dedicación al docente: cursos de alfabetización, tutorías virtuales, gestión del correo electrónico personal, búsqueda de información en Internet.
- **Necesidad de actualizar equipos y programas.** La informática está en continua evolución, los equipos y los programas mejoran sin cesar y ello nos exige una constante renovación.

GEOGEBRA

Siendo las TICs un universo demasiado amplio, este trabajo está encaminado a tratar sobre el software matemático específicamente del sistema Geogebra por su versatilidad, facilidad de manejo y sobre todo porque con el podemos abarcar todos los temas del bachillerato contemplados en la malla curricular.

La siguiente información está tomada del Documento de Ayuda de Geogebra Manual Oficial de la Versión 3.2 escrito por Markus Hohenwarter y Judith Hohenwarter y publicado en la página www.geogebra.org

¿Qué es Geogebra?

Geogebra es un software libre GNU (General Public License) escrito en Java, está diseñado para interactuar dinámicamente en un ámbito en que se reúnen la Geometría, el Algebra y el Análisis o Cálculo. Su nombre es un anagrama de las palabras **Geometría** y **Álgebra** o sea **Geogebra**. Puede ser usado para Matemática, Física, Dibujo Técnico, etc.

¿Qué hace Geogebra?

- Dibuja puntos, intersección de dos objetos y punto medio.
- Dibuja segmentos, vectores, rectas y semirrectas.
- Dibuja triángulos, cuadriláteros, polígonos regulares e irregulares.
- Dibuja circunferencias, arcos, sectores y cónicas.
- Traza perpendiculares, paralelas, punto medio, mediatrices, bisectrices y tangentes.
- Mide distancias, ángulos, áreas y pendientes.
- Hace traslaciones, giros, simetría axial, simetría central y homotecias.
- Halla coordenadas y ecuaciones.
- Representa curvas en el plano.
- Calcula derivadas e integrales.

OBJETIVOS

- Adquirir el dominio básico del software y valorar la potencia didáctica en la utilización del mismo como recurso de enseñanza.
- Fomentar la curiosidad y la experimentación de los participantes para que sean ellos mismos los constructores de su conocimiento.
- Servirse de los medios tecnológicos para obtener y procesar información
- Conocer algunos ejemplos concretos de las posibilidades didácticas que brinda Geogebra.
- Analizar y valorar la información procedente de fuentes diversas, utilizando herramientas matemáticas.

MANUAL

La sección Manual proporciona información puntual sobre cualquier funcionalidad de Geogebra. Además, con conexión a Internet, desde la propia ventana de Geogebra (Menú Ayuda) se puede acceder al manual de ayuda en línea, al foro y a la wiki de Geogebra.

INSTALACIÓN DE JAVA

Geogebra es un programa desarrollado en lenguaje Java, compuesto por varios archivos de extensión JAR, cuyo archivo principal es **geogebra.jar**. Para poder ser ejecutado (en local o en red) necesita que el ordenador tenga la plataforma de Java (versión 1.5 o superior) instalada. Si no se tiene, se puede descargar en: java.com. Incluso si se tiene, recomienda usar siempre la versión más actual de Java, versión 1.6 o superior.

A los usuarios de **Linux** les puede resultar más sencilla la instalación de Java desde los repositorios, utilizando el Gestor de Paquetes de Synaptic o a través de la consola. Antes de la instalación es necesario activar el repositorio Socios de Canonical.

Si queremos usar las Hojas Dinámicas (páginas web con applets de Geogebra) en una red local escolar, debemos pedir al administrador de la red que instale Java en los equipos.

CONSTRUCCIONES EN SEGUNDOS

Geogebra ofrece un entorno intuitivo y amable. Cada herramienta expone un texto de ayuda de forma permanente en pantalla. Al escribir cada comando, pulsando F1, también podemos obtener ayuda en línea sobre su uso. Algunas características de Geogebra son particularmente versátiles. La facilidad para desplazar los objetos, crear un deslizador (es decir, un parámetro), mostrar u ocultar objetos, o dotarlos de un determinado color según la condición deseada, ayuda a crear en poco tiempo entornos de aprendizaje ricos en contenidos matemáticos.

FUNCIONAMIENTO BÁSICO DE GEOGEBRA

Existen dos maneras de introducir datos: Desde el teclado en el campo de entrada y con el mouse utilizando la barra de herramientas. Existen tres formas de representar los objetos: Gráfica (en la Vista Gráfica, como puntos, rectas, curvas). Simbólica (en la Vista Algebraica como coordenadas de puntos, ecuaciones) y Tabular (Hoja de Cálculo). Las tres representaciones responden al unísono y dinámicamente a cualquier cambio de valor en el objeto, sin importar cómo se haya creado. Cada objeto tiene un nombre y un valor asociado: se asigna automáticamente y puede ser modificado.

ZONAS DE LA VENTANA DE GEOGEBRA

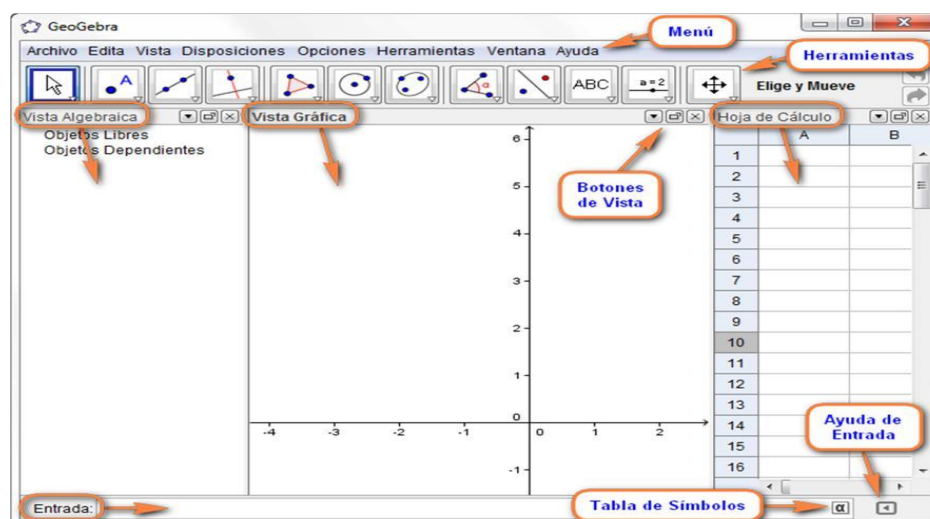


Gráfico 6.1. Zonas de la ventana Geogebra
Elaborado por: Carlos Paredes

MENÚS

Los **Menús** ocupan la parte superior de la ventana de Geogebra. Se despliegan al hacer clic sobre ellos.



Gráfico 6.2. Barra de Menús de Geogebra
Elaborado por: Carlos Paredes





HERRAMIENTAS








Son los objetos y operaciones gráficas más usuales. Se accede mediante los botones, cada botón visible es activado haciendo clic sobre él, si se selecciona la flecha de la esquina inferior derecha se despliega el menú mostrando todos los disponibles vinculados al visible.











Gráfico 6.3. Barra de Herramientas de Geogebra
Elaborado por: Carlos Paredes










Detalle de herramientas:






- Herramientas de Movimiento: 
 - Elige y mueve 
 - Rota en torno a un punto 
 - Registro en Hoja de Cálculo 






- Herramientas de Puntos: 
 - Nuevo punto 
 - Punto en Objeto 
 - Adosa / libera objeto 
 - Intersección entre dos objetos 
 - Punto Medio o Centro 
 - Número complejo 

























- Herramientas de Rectas: 
 - Rectas que pasan por dos puntos 
 - Segmento entre dos puntos 
 - Segmento dados Punto extremo y longitud 








- Semirrecta que pasa por dos puntos 
- Poligonal 
- Vector entre dos puntos 
- Vector desde un punto 






- Herramientas de Trazos Especiales: 
 - Recta perpendicular 
 - Recta paralela 
 - Mediatriz 
 - Bisectriz 
 - Tangentes 
 - Recta polar o diametral 
 - Ajuste lineal 
 - Lugar geométrico 









- Herramientas de Polígonos: 
 - Polígono 
 - Polígono regular 
 - Polígono rígido 
 - Polígono vectorial 

- Herramientas de Círculos y Arcos: 
 - Circunferencia dado su Centro y uno de sus puntos 
 - Circunferencia dados su centro y Radio 
 - Compás 
 - Circunferencia dados tres de sus puntos 

- Semicircunferencia dados dos puntos 
- Arco de circunferencia con centro entre dos puntos 
- Arco de circunferencia dados tres de sus puntos 
- Sector circular con centro entre dos puntos 
- Sector circular dados tres puntos de su arco 
- Herramientas de Cónicas: 
 - Elipse 
 - Hipérbola 
 - Parábola 
 - Cónica dado cinco de sus puntos 
- Herramientas de Medición: 
 - Ángulo 
 - Ángulo dada su amplitud 
 - Distancia o longitud 
 - Área 
 - Pendiente 
 - Crea lista 
- Herramientas de Transformación: 
 - Refleja Objeto en Recta 
 - Refleja Objeto en Punto 
 - Refleja Objeto en Circunferencia (inversión) 
 - Rota Objeto en torno a Punto, el ángulo indicado 
 - Traslada objeto por un vector 
 - Homotecia desde un punto por un Factor de escala 

- Herramientas Especiales de Objetos: 
 - Inserta Texto 
 - Inserta Imagen 
 - Lapicero 
 - Relación entre dos objetos 
 - Cálculo de Probabilidades 
 - Inspección de función 

- Herramientas de Objetos de Acción: 
 - Deslizador 
 - Casilla de control para Mostrar / Ocultar Objetos 
 - Inserta Botón 
 - Casilla de Entra 

- Herramientas Generales: 
 - Desplaza Vista gráfica 
 - Zoom de Acercamiento 
 - Zoom de alejamiento 
 - Expone / Oculta objeto 
 - Expone / Oculta rótulo 
 - Copia Estilo Visual 
 - Elimina Objeto. 

VISTA GRÁFICA

En ella se pueden representar directamente objetos geométricos eligiendo la herramienta deseada con el mouse, al seleccionar una herramienta se

muestra un texto de ayuda a la derecha. Podemos mover cualquier objeto arrastrándolo con el mouse o podemos ocultar o mostrar cualquier objeto en la ventana gráfica.

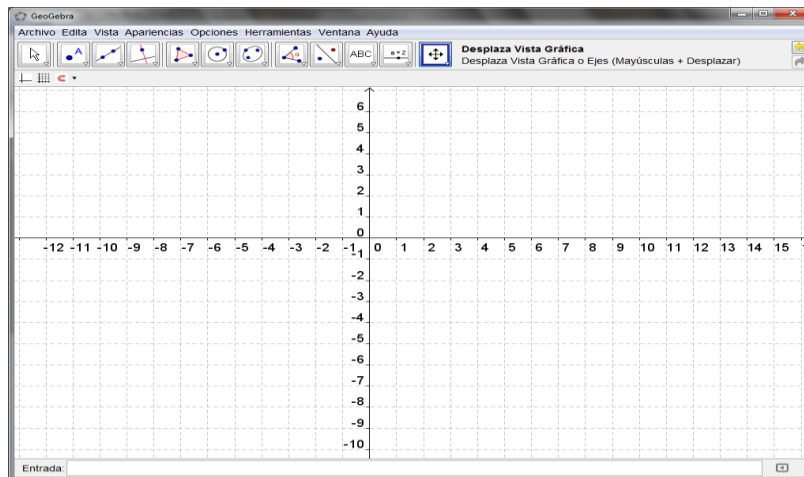


Gráfico 6.4. Vista Gráfica
Elaborado por: Carlos Paredes

VISTA ALGEBRAICA

En ella aparecen los valores numéricos de los objetos. Es posible ocultarla o mostrarla desde el Menú Vista. En ella existen 3 carpetas: Objetos Libres (no dependen de ningún otro objeto ya construido), Objetos Dependientes (el resto de los objetos) y Objetos Auxiliares (a partir de resituar los anteriores, se hace visible desde el Menú Vista). Cada una puede desplegarse haciendo doble clic en su nombre. El ícono de la izquierda de cada objeto informa sobre el estado actual de visibilidad (expuesto u oculto). Para cambiar el estado basta con hacer clic sobre dicho ícono. Los objetos aparecen con el mismo color que tienen en la Vista Gráfica.

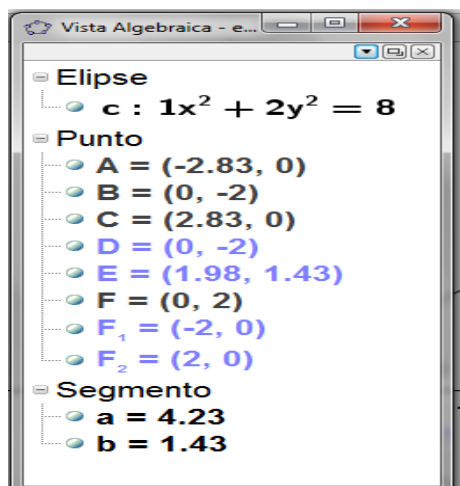


Gráfico 6.5. Vista Algebraica
Elaborado por: Carlos Paredes

BARRA DE ENTRADA

Por defecto se encuentra visible, se puede mostrar u ocultar desde el Menú VISTA. Permite introducir directamente desde el teclado números, operaciones, coordenadas, ecuaciones y comandos. Basta hacer clic sobre el campo de Entrada para posicionar el cursor en él y comenzar a teclear. Para aplicar el texto introducido se pulsa la tecla Enter. Si optamos por introducir un comando, ya sea tecleando su nombre o eligiendo de la lista desplegable, podemos pulsar F1 para conocer su sintaxis.

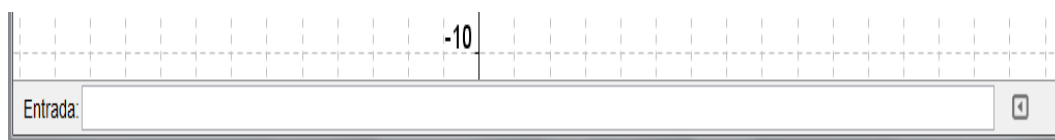


Gráfico 6.6. Barra de entrada
Elaborado por: Carlos Paredes

HOJA DE CÁLCULO

La **Hoja de Cálculo** ocupa la parte central derecha. Se puede ocultar o mostrar desde el menú **Vista**. Por defecto, se encuentra oculta. Es una potente herramienta auxiliar que permite crear e interactuar con los objetos gráficos de forma tabular, o pegar y copiar tablas. Cada celda de la Hoja de Cálculo posee un nombre único (A1, C4,...) que sirve de vínculo automático con el objeto que posea el mismo

nombre. Ese nombre puede usarse en expresiones y comandos como referencia al valor que contenga cada celda.

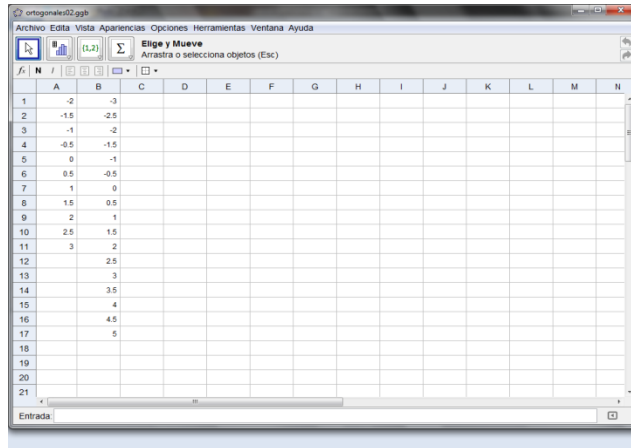


Gráfico 6.7. Vista Hoja de Cálculo
Elaborado por: Carlos Paredes


TABLA DE SÍMBOLOS

Ésta opción incluye operadores, constantes y letras griegas. Se despliega al hacer clic en el icono que aparece al colocar el cursor en el Campo de Entrada.

α	β	γ	δ	ε	ζ	η	θ	κ	λ
μ	ξ	ρ	σ	τ	φ	ϕ	χ	ψ	ω
Γ	Δ	Θ	Ξ	Π	Σ	Φ	Ω	∞	⊙
≡	≠	≤	≥	¬	∧	∨	∥	⊥	∈
⊆	⊂	⊄	²	³	°	í	π	e	

Gráfico 6.8. Tabla de símbolos
Elaborado por: Carlos Paredes

AYUDA DE ENTRADA

La Ayuda de Entrada contiene las funciones predefinidas y los comandos. Se despliega al hacer clic en el icono  situado en la parte derecha de la Barra de Entrada.

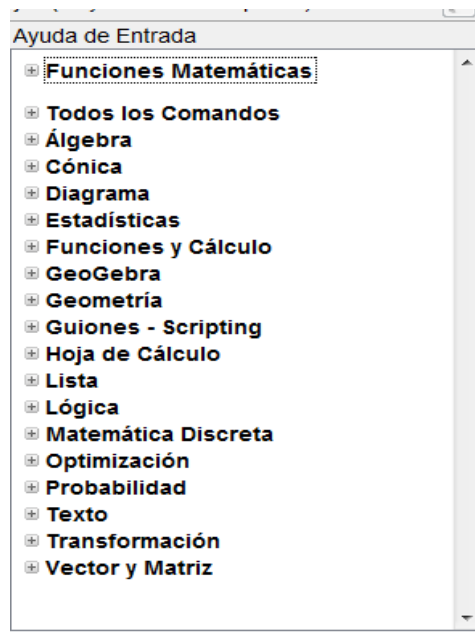


Gráfico 6.9. Ayuda de entrada
Elaborado por: Carlos Paredes

BOTONES DE VISTA

En la parte superior derecha de cada vista, la barra del título cuenta con tres pequeños botones que facilitan algunas posibilidades:



Gráfico 6.10. Botones de Vista
Elaborado por: Carlos Paredes

Las distintas vistas se pueden redistribuir en la ventana de Geogebra. Basta arrastrarlas por su barra de título (es decir, hacer clic en su título y arrastrar a otra posición).

MENÚ CONTEXTUAL DE OBJETO

Al hacer **clic derecho** sobre un objeto se muestra ese menú contextual, en el que se pueden elegir algunas de las opciones más frecuentes. Todas ellas se encuentran incluidas en el cuadro de diálogo de **Propiedades** del objeto.



Gráfico 6.11. Menú contextual del objeto
Elaborado por: Carlos Paredes

LA CAJA DE DIÁLOGO DE PROPIEDADES

La Caja de Diálogo de Propiedades permite modificar las propiedades de los objetos como su medida, el color, sombreado, estilo de trazo, grosor de trazo, visibilidad. Se puede abrir la Caja de Diálogo de Propiedades de diferentes maneras. Por ejemplo, seleccionando:

- ‘Propiedades’ del Menú Contextual que se despliega con un clic derecho
- El ítem Propiedades del menú Edita.
- La herramienta que Elige y Mueve y dando doble clic sobre un objeto en la Vista Gráfica para pulsar sobre el botón de ‘Propiedades’ de la ventana emergente, la de Redefine.

En la lista que vemos a la izquierda en la Caja de Diálogo de Propiedades, los objetos aparecen organizados según su tipo (por ejemplo: puntos, rectas, circunferencias) facilitando la selección múltiple para el cambio de propiedades. Es preciso seleccionar uno o más objetos de la lista para cambiar sus propiedades. Para seleccionar un conjunto de objetos del mismo tipo, basta con un clic sobre el correspondiente encabezado (por ejemplo, ‘Punto’) para pasar a cambiar las propiedades de ese conjunto.

Según el tipo de propiedades que se desee modificar de los objetos seleccionados, se elige la correspondiente pestaña del encabezado del recuadro de la derecha (sea Básico, Color, Estilo, Avanzado).

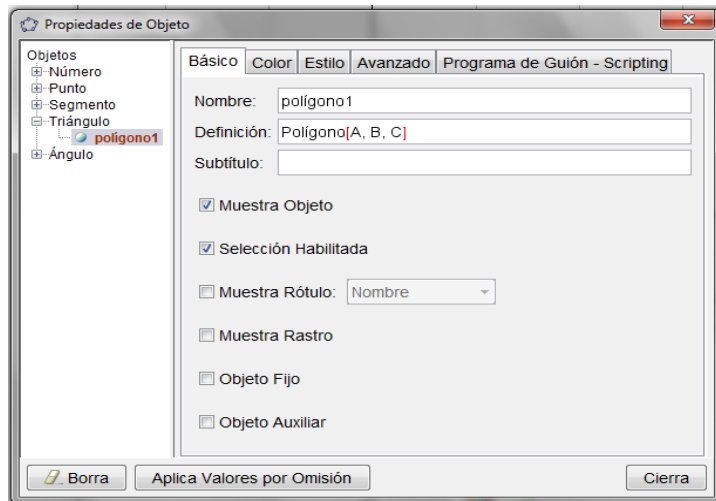


Gráfico 6.12. Caja de Diálogo de Propiedades
Elaborado por: Carlos Paredes

MENÚ CONTEXTUAL DE VISTA GRÁFICA

Al hacer un **clic derecho** sobre cualquier parte vacía de la Vista Gráfica se abre el menú contextual de visualización.

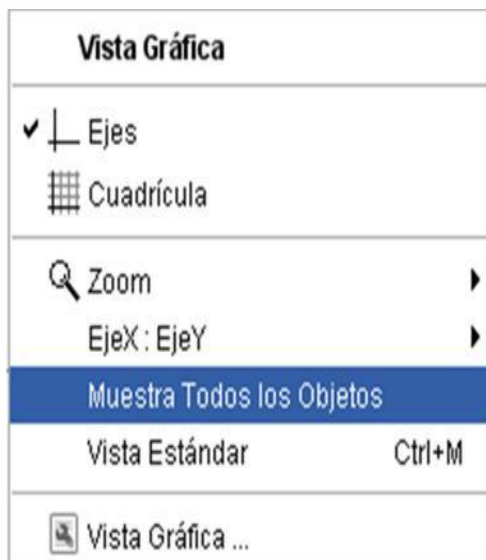



Gráfico 6.13. Menú contextual de vista gráfica
Elaborado por: Carlos Paredes

PROTOCOLO DE CONSTRUCCIÓN Y BARRA DE NAVEGACIÓN

Para el análisis de las construcciones ya realizadas, las utilidades de Protocolo de la Construcción y Barra de Navegación, ambas accesibles a través del Menú Vista, pueden ser de gran ayuda.



Nº	Nombre	Definición	Valor
1	Punto A		$A = (-1, 6)$
2	Punto B		$B = (-2, 4)$
3	Punto C		$C = (-2, 8)$
4	Recta r	Recta que pasa por A, B	$r: 2x - y = -8$
5	Elipse e	Elipse con focos B, C que pasa por A	$e: 5x^2 + 1y^2 + 20x - 12y = -51$
6	Texto t1		"Mueve el deslizador k"
7	Triángulo p1	Polígono B, C, A	$p1 = 2$
7	Segmento a	Segmento [B, C] de Triángulo p1	$a = 4$
7	Segmento b	Segmento [C, A] de Triángulo p1	$b = 2.24$
7	Segmento c	Segmento [A, B] de Triángulo p1	$c = 2.24$

Gráfico 6.14. Protocolo de construcción
Elaborado por: Carlos Paredes

Cuadro 6.1. PLAN DE ACCIÓN: Como enseñar con Geogebra

Fases	Etapas	Objetivos	Metas	actividades	Responsables	tiempo	Indicadores de logro
PREVIA: Capacitación docente	Convocatoria Inscripción Ejecución Evaluación	Capacitar al personal docente del Área de Matemática en el uso de Geogebra	Alcanzar un 100% de capacitación de los docentes del área	Instalación de de Geogebra. Presentación de Geogebra Aplicación de Geogebra	Vicerrectora Director de Área Docentes del Área	Una semana	Utilizar Geogebra en la modelización
INICIAL: Capacitación estudiantes	Instalación del software ambientación Ejercitación	Capacitar en el manejo del Geogebra a los estudiantes del tercero bachillerato	Lograr que por lo menos el 90% de los estudiantes manejen el sistema Geogebra	Instalación de de Geogebra. Presentación de Geogebra Aplicación de Geogebra	Docentes del área	Una Semana	Manejar Geogebra para la solución de tareas
OPERATIVA: aplicación en clase	Base teórica Aplicación Práctica Refuerzo	Aplicar el Geogebra en el bloque de geometría analítica	Verificar resultados analíticos mediante el Geogebra	Prácticas en laboratorio de Informática de acuerdo a horario establecido.	Docentes del área	Primer quimestre	Resolver ejercicios propuestos en el aula
SEGUIMIENTO: trabajo autónomo	Ejercicios Tareas	Resolver ejercicios y verificarlos con Geogebra	Aplicar Geogebra en la resolución de tareas	Revisión de trabajos.	Docentes del área	Primer quimestre	Aplicar en la tareas de refuerzo en la casa
FINAL:	Evaluación	Manejar Geogebra en resolución de ejercicios	Presentar archivos con tereas	Evaluación al finalizar los parciales.	Docentes del área	Primer quimestre	Utilizar Geogebra en otras materias.

Elaborado por: Carlos Paredes.

Modelo Operativo

El plan de acción está enfocado a la capacitación en el manejo del Geogebra tanto a los docentes como a los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui, de la ciudad de Ambato para poder aplicarlo como un recurso didáctico en la enseñanza de la matemática para lo cual deberemos seguirlas siguientes fases:

1. FASE PREVIA

Capacitación a los docentes:

- 1.1.Convocatoria: Con la respectiva autorización de las autoridades del plantel y en coordinación con el jefe de área, se invitará a todos los docentes del área de Ciencias Exactas, para participar en el curso de capacitación en el manejo del Geogebra.
- 1.2.Inscripción: Los docentes del Área de Matemática que laboran en el bachillerato deberán inscribirse de forma obligatoria mientras que los que laboran en octavos, novenos y décimos lo harán de manera opcional en el Vicerrectorado, para que quede constancia del interés de los maestros en adquirir nuevos conocimientos que benefician la enseñanza de matemática.
- 1.3.Ejecución: El curso tendrá una duración de una semana durante las horas complementarias, es decir de 13h30 a 15h30, donde se abordará el manejo de Geogebra para resolución de operaciones algebraicas y la presentación de los resultados en modo gráfico.
- 1.4.Evaluación: Al finalizar el curso los docentes deberán rendir una prueba que valide su capacitación en el manejo de Geogebra para su aplicación dentro del aula.

2. FASE INICIAL

Capacitación a los estudiantes:

2.1. Instalación del software: los estudiantes tendrán la posibilidad de aprender a descargar los archivos necesarios desde la página www.geogebra.org, para el funcionamiento correcto del Geogebra, entre los que podemos mencionar el programa Java.

2.2. Ambientación: Una vez instalado el sistema Geogebra los estudiantes harán un recorrido por todos los menús que dispone el entorno Geogebra, las formas de ingresar datos y las formas de representar los mismos. De igual manera conocerán el uso de la tecla F1 o tecla de ayuda para los casos que requieran mayor información.

2.3. Ejecución: A continuación se podrá realizar ejercicios básicos como son el ingreso de punto mediante la barra de entrada y mediante el uso del mouse, luego se procederá a la construcción de líneas mediante las instrucciones correspondientes, mediante el ingreso de ecuaciones y mediante la construcción directa con el mouse, para concluir con el manejo de la barra de herramientas.

2.4. Evaluación: Al finalizar el curso se espera que por lo menos el 90% los estudiantes se encuentren con los conocimientos suficientes para comprender el manejo del Geogebra y su aplicación en el aprendizaje de la matemática.

3. FASE OPERATIVA

3.1. Base teórica:

De acuerdo con los lineamientos del bachillerato general unificado, los objetivos para primer año y segundo año se detallan a continuación:

Objetivos de primer año de Bachillerato:

1. Comprender que el conjunto solución de ecuaciones lineales y cuadráticas es un subconjunto de los números reales.

2. Reconocer cuándo un problema puede ser modelado, utilizando una función lineal o cuadrática.
3. Comprender el concepto de “función” mediante la utilización de tablas, gráficas, una ley de asignación y una relación matemática (por ejemplo, ecuaciones algebraicas) para representar funciones reales.
4. Determinar el comportamiento local y global de la función (de una variable) lineal o cuadrática, o de una función definida a trozos o por casos, mediante funciones de los tipos mencionados, a través del análisis de su dominio, recorrido, monotonía, simetrías, e intersecciones con los ejes y sus ceros.
5. Utilizar TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación):
 - a) para graficar funciones lineales y cuadráticas;
 - b) para manipular el dominio y el rango a fin de generar gráficas;
 - c) para analizar las características geométricas de la función lineal (pendiente e intersecciones);
 - d) para analizar las características geométricas de la función cuadrática (intersecciones, monotonía, concavidad y vértice).
6. Entender los vectores como herramientas para representar magnitudes físicas.
7. Desarrollar intuición y comprensión geométricas de las operaciones entre vectores.
8. Comprender la geometría del plano mediante el espacio \mathbb{R}^2 .
9. Utilizar la programación lineal para resolver problemas en la administración de recursos.
10. Identificar situaciones que pueden ser estudiadas mediante espacios de probabilidad finitos.

11. Recolectar, utilizar, representar e interpretar colecciones de datos mediante herramientas de la estadística descriptiva.
12. Reconocer y utilizar las permutaciones, combinaciones y arreglos como técnicas de conteo.

Objetivos del segundo año

1. Aplicar modelos de funciones polinomiales (lineales y cuadráticas), racionales, con radicales o trigonométricas en la resolución de problemas.
2. Reconocer cuando un problema puede ser modelado mediante una función lineal, cuadrática o trigonométrica.
3. Comprender conceptos de dominio, de recorrido (rango) y de función mediante la utilización de tablas, gráficas, una ley de asignación y relación matemática (por ejemplo, ecuaciones algebraicas).
4. Determinar al conjunto solución de ecuaciones e inecuaciones que contengan expresiones polinomiales, racionales, con radicales y trigonométricas; y reconocerlo como un subconjunto de los números reales.
5. Determinar el comportamiento local y global de función (de una variable) polinomial, racional, con radicales, trigonométricas, o de una función definida a trozos o por casos mediante funciones de los tipos mencionados, a través del análisis de su dominio, recorrido, monotonía, simetría, concavidad, extremos, asíntotas, intersecciones con los ejes y sus ceros.
6. Operar (suma, resta, multiplicación, división, composición e inversión) con funciones (de una variable) polinomiales, racionales, con radicales, trigonométricas, o aquellas definidas por trozos o casos mediante funciones de los tipos mencionados.

7. Utilizar TIC:
 - a) para graficar funciones polinomiales, racionales, con radicales y trigonométricas;
 - b) manipular el dominio y el recorrido (rango) para producir gráficas;
 - c) analizar las características geométricas de funciones polinomiales, con radicales y trigonométricas (intersecciones con los ejes, monotonía, extremos y asíntotas).
8. Aplicar vectores y matrices en la solución de problemas físicos y geométricos.
9. Comprender y utilizar el concepto de dirección de la recta, rectas paralelas y perpendiculares desde el punto de vista vectorial.
10. Resolver problemas de distancia entre puntos y rectas mediante la representación vectorial de una recta.
11. Realizar operaciones matriciales. Calcular determinantes de matrices y comprender la relación entre determinante e inversa de una matriz.
12. Comprender el comportamiento geométrico de transformaciones del plano.
13. Representar gráficamente las siguientes transformaciones en el plano: traslaciones, rotaciones, simetrías y homotecias.
14. Identificar problemas sobre la administración de recursos que pueden ser modelados y resueltos mediante la teoría de grafos.
15. Representar gráficamente circuitos y reconocer circuitos de Euler.
16. Realizar el cálculo de la probabilidad de un evento sujeto a varias condiciones mediante la aplicación del teorema de Bayes.

Los objetivos del tercer año de bachillerato

Si bien es la última promoción del bachillerato por especialidades, es necesario realizar una revisión de los temas, los cuales se les ha agrupado en bloques temáticos.

BLOQUE UNO: Geometría Analítica

1. Usar conocimientos y procedimientos para definir La Recta, La circunferencia y elipse, La parábola y la Hipérbola.
2. Encontrar las ecuaciones a partir de ciertos datos.
3. Deducir y graficar La Recta, La circunferencia y elipse, La parábola y la Hipérbola.
4. Calcular las ecuaciones canónicas a partir de ciertos datos.
5. Ejecutar algoritmos para realizar procesos algebraicos, geométricos y trigonométricos.

BLOQUE DOS: Cálculo Diferencial

6. Definir y evaluar Funciones reales
7. Definir y reconocer el límite de una función Real
8. Aplicar, los teoremas de límites y límites al infinito en la resolución de ejercicios de cálculo
9. Derivar por incrementos y por fórmulas
10. Aplicar, las derivadas en la solución de problemas del medio.
11. Derivar funciones trascendentales.

BLOQUE TRES: Cálculo Integral

12. Definir y reconocer una Integral indefinida
13. Aplicar los diferentes Métodos de integración

14. Reconocer una Integral definida.

15. Aplicar, la integral definida en la solución de problemas del medio.

3.2. Aplicación:

En lo referente a la propuesta, una vez cumplidos con los requerimientos teóricos fundamentales del Bloque Uno, como son:

Contenidos Conceptuales del Bloque 1 del tercero de Bachillerato:

1.- LA RECTA

1.1 Conceptos Fundamentales

1.1.1. Sistemas de coordenadas cartesianas.

1.1.2. Distancia entre dos puntos.

1.1.3. División proporcional de un segmento.

1.1.4. Ángulos de inclinación.

1.1.5. Pendiente de una recta.

1.1.6. Ángulo entre dos rectas.

1.1.7. El Área de un triángulo conocidos sus vértices

1.2. Ecuación de la Recta

1.3. Posiciones relativas de dos rectas en el plano

1.4. Aplicaciones de la recta

2. LA CIRCUNFERENCIA

2.2. Definición

2.3. Ecuaciones

2.4. Familia de circunferencias

2.5. Eje radical

3. LA ELIPSE

3.2. Definición

3.3. Elementos de la Elipse

- 3.4.Ecuación de la Elipse
- 3.5.Ecuación general
- 3.6. Ecuación de la Tangente a una elipse

4. LA PARÁBOLA

- 4.2.Definición
- 4.3.Elementos de la parábola
- 4.4.Ecuación ordinaria con vértice en el origen
- 4.5.Ecuación ordinaria con vértice (h, k)
- 4.6.Ecuación general
- 4.7.Ecuación de una tangente a una parábola.

5. LA HIPÉRBOLA

- 5.2. Definición
- 5.3. Elementos de la hipérbola
- 5.4. Ecuación ordinaria con vértice en el origen
- 5.5. Ecuación ordinaria con vértice (h, k)
- 5.6. Ecuación general
- 5.7. Ecuación de una tangente a una hipérbola.
- 5.8. Hipérbola equilátera
- 5.9. Hipérbola conjugada

Se procederá a realizar las prácticas correspondientes a cada tema de los contenidos programáticos del bloque Uno del tercer año de bachillerato en Ciencias durante las horas de laboratorio de computación asignadas durante la semana, con la correspondiente aplicación de Geogebra, así:

LA RECTA

EJERCICIOS RESUELTOS

Ejemplo 01: Recta que pasa por dos puntos dados.

Calcule la ecuación de la recta que pasa por los puntos $A=(5, 3)$ y $B=(-2, -3)$, además, la pendiente, el ángulo con el eje X, la longitud AB, las coordenadas del punto medio.

Solución:

Ecuación de la recta dados dos puntos: $y - y_1 = \left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right)(x - x_1)$;

$$y - 3 = \left(\frac{3 - (-3)}{5 - (-2)}\right)(x - 5); y - 3 = \left(\frac{6}{7}\right)(x - 5)$$

$$7(y - 3) = 6(x - 5); 7y - 21 = 6x - 30; -21 + 30 = 6x - 7y$$

$6x - 7y = 9$; ecuación ordinaria de la recta.

$$\text{Pendiente: } m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}; m = \frac{3 - (-3)}{5 - (-2)}; m = \frac{6}{7}.$$

$$\text{Ángulo: } \tan^{-1}\left(\frac{6}{7}\right) = \theta; \text{ luego } \theta = 40.60^\circ$$

Distancia AB: $d_{AB} = \sqrt{(y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2}$;

$$d_{AB} = \sqrt{(-3 - 3)^2 + (-2 - 5)^2}; d_{AB} = \sqrt{(-6)^2 + (-7)^2}; d_{AB} = \sqrt{36 + 49};$$

$$d_{AB} = \sqrt{85}; d_{AB} = 9.22u$$

$$\text{Punto Medio: } x = \frac{x_1 + rx_2}{1+r}; x = \frac{5 + 1*(-2)}{1+1}; x = \frac{5-2}{2}; x = \frac{3}{2}$$

$$y = \frac{y_1 + ry_2}{1+r}; y = \frac{3 + 1*(-3)}{1+1}; y = \frac{3-3}{2}; y = 0;$$

$$\text{Punto medio: } C = \left(\frac{3}{2}, 0\right)$$

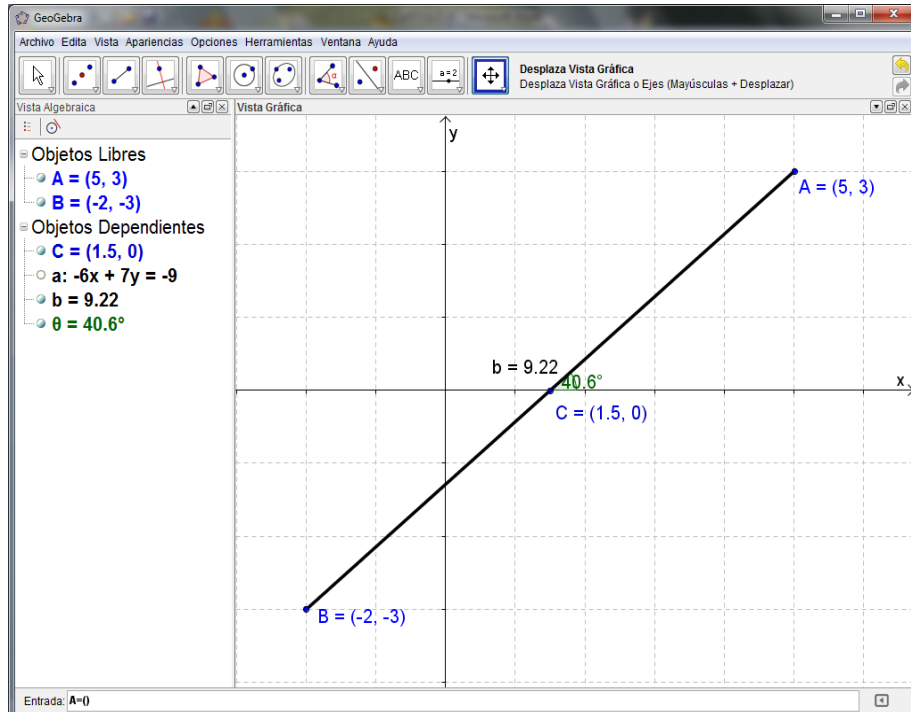









Gráfico 6.15. Ejemplo 01: Recta que pasa por dos puntos dados. Caso 1

Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 01: Recta que pasa por dos puntos dados. Caso 1.

Utilizando la barra de herramientas y el mouse, determinar su ecuación, su pendiente y la distancia entre los puntos.

1. Herramienta  Punto. Colocar dos puntos sobre intersecciones de la cuadrícula en las coordenadas $(5, 3)$ y $(-2, -3)$.
2. Herramienta  Líneas que pasan por dos puntos, hacer CLIC en el punto A y en el B. Observe que en la ventana de vista algebraica aparece la ecuación de dicha recta.
3. Herramienta  Segmento. Unir los puntos con segmentos haciendo clic con esta herramienta sobre los puntos. Luego Clic derecho sobre la recta a y desactivar Muestra objeto, para que quede solo el segmento AB.
4. Herramienta  punto medio, hacer clic en los puntos A y B para obtener el punto C o punto medio del segmento AB.
5. Herramienta  pendiente, hacer clic sobre la línea obtiene el valor de la pendiente, el cual aparece en la ventana de vista algebraica y sobre el gráfico.
6. Herramienta  distancia, dar clic en los puntos A y B, obtenemos la distancia entre dichos puntos.
7. Herramienta  ángulo, dar clic en el eje x y en la recta AB, obtiene el ángulo que forma la recta AB con el eje x.
8. Observe que en la ventana de vista algebraica todos los objetos ingresados como datos son objetos independientes, y los que son resultado de procesos, aparecen como objetos dependientes es decir que si modificamos algún punto activando el primer cuadro de la barra de herramientas, todos los datos se modifican automáticamente.
9. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

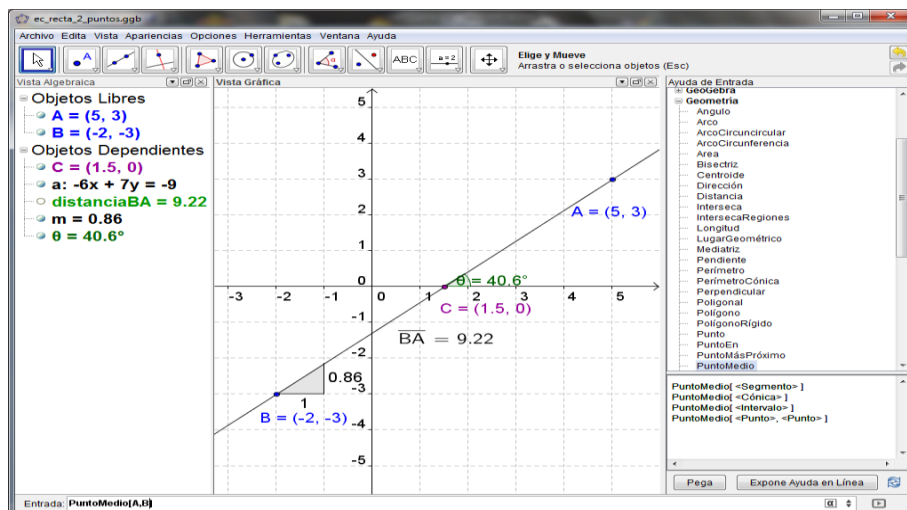


Gráfico 6.16. Ejemplo 02: Recta que pasa por dos puntos dados. Caso 2.
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 02: Recta que pasa por dos puntos dados. Caso 2.

Mediante lista de comandos y la barra de entrada, determinar su ecuación, su pendiente y la distancia entre los puntos.

1. Para poder acceder a los comandos hacer clic en el ícono de flecha y cuadro de la parte inferior derecha de la pantalla para activar la ayuda extra donde se presentan las listas de todos los comandos de Geogebra.
2. Ingrese las siguientes coordenadas utilizando el comando Punto $[[a, b]]$ en la barra de Entrada: $(5, 3)$ y $(-2, -3)$.
3. Trazar el segmento mediante el comando Segmento $[A, B]$ en la barra de Entrada.
4. Para encontrar la pendiente utilice el comando Pendiente $[a]$ ya que el segmento AB fue nombrado automáticamente con la letra **a**.
5. Para encontrar el punto medio utilice el comando PuntoMedio $[a]$ y se obtendrá el punto C con sus respectivas coordenadas.
6. Para obtener la ecuación de la recta utilice el comando Polinomio $[[A, B]]$ y obtendrá el polinomio en $f(x)$ (función de x).
7. Observe que en la ventana de vista algebraica aparecieron todos los objetos como objetos dependientes, es decir no pueden ser modificados.
8. Para determinar el ángulo que forma la recta AB con el eje x, utilice el comando $\text{atan2}[y, x]$, los valores de x i y están en la pendiente. Luego este

resultado se asigna a la letra **c**, con el comando Angulo[c], obtiene el ángulo positivo entre la recta AB y el eje x.

9. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 03: Ángulo entre dos rectas.

Calcular el ángulo que forman las rectas que pasan por los puntos:

A=(5,3), B= (-2,-3) y C=(-3, 5), D= (2.-2), y las coordenadas del punto de intersección.

Solución:

$$\text{Pendiente AB: } m_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}; m_1 = \frac{3 - (-3)}{5 - (-2)}; m_1 = \frac{6}{7}.$$

$$\text{Pendiente CD: } m_2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}; m_2 = \frac{5 - (-2)}{-3 - 2}; m_2 = \frac{7}{-5}.$$

$$\text{Ecuación de la recta AB: } y - y_1 = m(x - x_1);$$

$$y - 3 = \left(\frac{6}{7}\right)(x - 5); 7(y - 3) = 6(x - 5); 7y - 21 = 6x - 30;$$

$$-21 + 30 = 6x - 7y; 6x - 7y = 9; \text{ecuación ordinaria de la recta AB.}$$

$$\text{Ecuación de la recta CD: } y - y_1 = m(x - x_1);$$

$$y - 5 = \left(\frac{7}{-5}\right)(x - (-3)); -5(y - 5) = 7(x + 3); -5y + 25 = 7x + 21;$$

$$7x + 5y = 4; \text{ecuación ordinaria de la recta CD.}$$

$$\text{Ángulo entre dos rectas: } \tan(\alpha) = \frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 m_1}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{\frac{7}{-5} - \frac{6}{7}}{1 + \left(\frac{6}{7}\right)\left(\frac{7}{-5}\right)}; \tan(\alpha) = \frac{\frac{79}{-35}}{1 - \left(\frac{6}{5}\right)}; \tan(\alpha) = \frac{\frac{79}{-35}}{\left(\frac{1}{5}\right)}$$

$$\tan(\alpha) = -\frac{79}{7}; \alpha = \tan^{-1}\left(-\frac{79}{7}\right); \alpha = -84.94^\circ$$

El signo negativo indica que se tomo las pendientes en sentido horario.

Punto de intersección rectas AB y CD:

$6x - 7y = 9; 7x + 5y = 4$: multiplicando a la ec1 por 5 y a la ec2 por 7 se tiene:

$30x - 35y = 45; 49x + 35y = 28$: sumando las dos ecuaciones tenemos: $79x = 73$

$$x = \frac{73}{79}$$

Reemplazando en ec1 tenemos: $6\left(\frac{73}{79}\right) - 7y = 9; y = -\frac{39}{79}$

Punto de intersección: $E = \left(\frac{73}{79}, -\frac{39}{79}\right)$

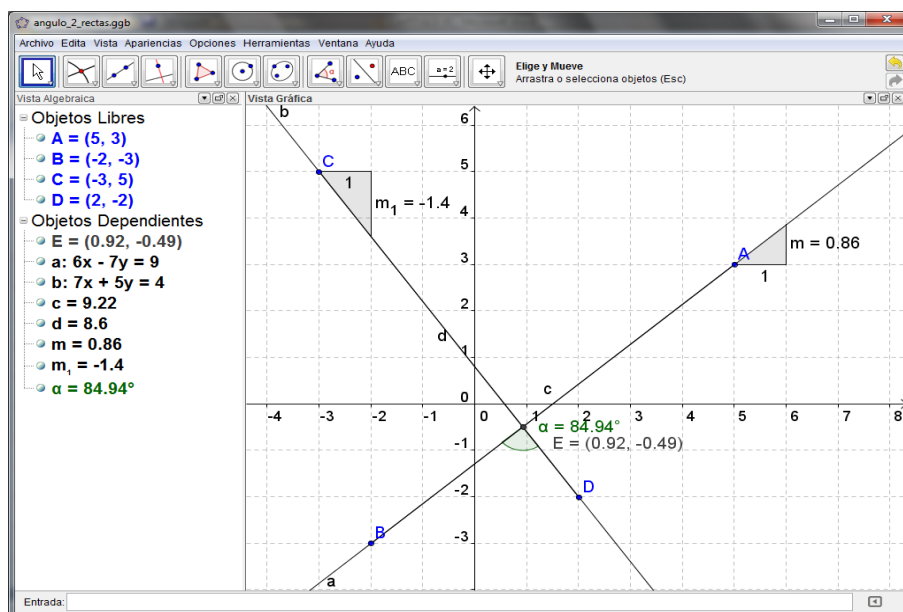








Gráfico 6.17. Ejemplo 03: Ángulo entre dos rectas.
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 03: Ángulo entre dos rectas.

1. Herramienta  Punto. Ingrese los siguientes puntos de cada recta mediante el mouse haciendo clic en las coordenadas: (5,3), (-2,-3) y (-3, 5), (2,-2)
2. Herramienta  líneas que pasan por dos puntos, hacer CLIC en el punto A, B y C, D. En la ventana de vista algebraica apareció la ecuación de cada recta.
3. Herramienta  pendiente, clic sobre cada línea obtiene el valor de las pendientes, las cuales aparecen en la ventana de vista algebraica y sobre cada gráfico.
4. Herramienta  ángulo, clic en sentido anti horario en la recta AB y luego en la recta CD, obtiene el ángulo que forman las rectas AB y CD.
5. Herramienta  intersección, clic en recta a y en la recta b, para obtener el punto de intersección de las rectas.
6. Herramienta  mover, realizar variaciones en los puntos y a su vez se modificaran todos los datos.
7. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 04: El Área de un triángulo conocidos sus vértices

Dado el triángulo de puntos A= (5, 3), B= (-2, -3) y C= (-3, 5). Calcular: el área, las ecuaciones de los lados y los ángulos internos del triángulo.

Solución:

$$\text{Área: } A = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} 5 & 3 & 1 \\ -2 & -3 & 1 \\ -3 & 5 & 1 \end{vmatrix};$$

$$A = \frac{1}{2} [5(-3)1 + (-2)5.1 + 3.1(-3) - (-3)(-3)1 - (-2)3.1 - 5.5.1] \quad ;$$

$$A = \frac{1}{2} [-15 - 10 - 9 - 9 + 6 - 25]; A = \frac{1}{2} [-62]; A = |-31|; A = 31u^2$$

El área negativa, se debe a que se tomó el orden de los puntos en sentido horario, por lo que consideramos el valor absoluto como resultado..

$$\text{Pendiente AB: } m_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}; m_1 = \frac{3 - (-3)}{5 - (-2)}; m_1 = \frac{6}{7}.$$

$$\text{Pendiente BC: } m_2 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}; m_2 = \frac{5 - (-3)}{-3 - (-2)}; m_2 = \frac{8}{-1}; m_2 = -8$$

$$\text{Pendiente CA: } m_3 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}; m_3 = \frac{5 - 3}{-3 - 5}; m_3 = \frac{2}{-8}; m_3 = \frac{1}{-4}$$

$$\text{Ecuación de la recta AB: } y - y_1 = m(x - x_1);$$

$$y - 3 = \left(\frac{6}{7}\right)(x - 5); 7(y - 3) = 6(x - 5); 7y - 21 = 6x - 30;$$

$$-21 + 30 = 6x - 7y \quad ; 6x - 7y = 9; \text{ecuación recta AB.}$$

$$\text{Ecuación de la recta BC: } y - y_1 = m(x - x_1);$$

$$y - 5 = -8(x - (-3)); y - 5 = -8x - 24 \quad ; 8x + y = -19; \text{ecuación recta BC.}$$

$$\text{Ecuación de la recta CA: } y - y_1 = m(x - x_1);$$

$$y - 3 = \left(\frac{1}{-4}\right)(x - 5); -4(y - 3) = x - 5; -4y + 12 = x - 5$$

$$x + 4y = 17 \quad ; \text{ecuación recta CA.}$$

$$\text{Ángulo rectas AB y BC: } \tan(\alpha) = \frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 m_1}$$

$$\tan(\gamma) = \frac{-8 - \frac{6}{7}}{1 + \left(\frac{6}{7}\right)(-8)}; \tan(\gamma) = \frac{-\frac{62}{7}}{1 - \left(\frac{48}{7}\right)}; \tan(\gamma) = \frac{-\frac{62}{7}}{-\frac{41}{7}}; \tan(\gamma) = \frac{62}{41}$$

$$\gamma = \tan^{-1}\left(\frac{62}{41}\right); \alpha = \mathbf{56, 52^\circ}$$

$$\text{Ángulo rectas AC y BC: } \tan(\alpha) = \frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 m_1}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{-8 - \left(-\frac{1}{4}\right)}{1 + \left(-\frac{1}{4}\right)(-8)}; \tan(\alpha) = \frac{-\frac{31}{4}}{1 + 2}; \tan(\alpha) = \frac{-\frac{31}{4}}{3}; \tan(\alpha) = -\frac{31}{12}$$

$$\alpha = \tan^{-1}\left(\frac{31}{12}\right); \alpha = 68,84^\circ$$

$$\text{Ángulo rectas AB y AC: } \tan(\alpha) = \frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 m_1}$$

$$\tan(\beta) = \frac{\frac{1}{4} - \frac{6}{7}}{1 + \left(\frac{6}{7}\right)\left(-\frac{1}{4}\right)}; \tan(\beta) = \frac{\frac{31}{28}}{1 - \left(\frac{6}{28}\right)}; \tan(\beta) = \frac{\frac{31}{22}}{\frac{28}{28}}; \tan(\beta) = -\frac{31}{22}$$

$$\beta = \tan^{-1}\left(-\frac{31}{22}\right); \beta = 54,64^\circ$$

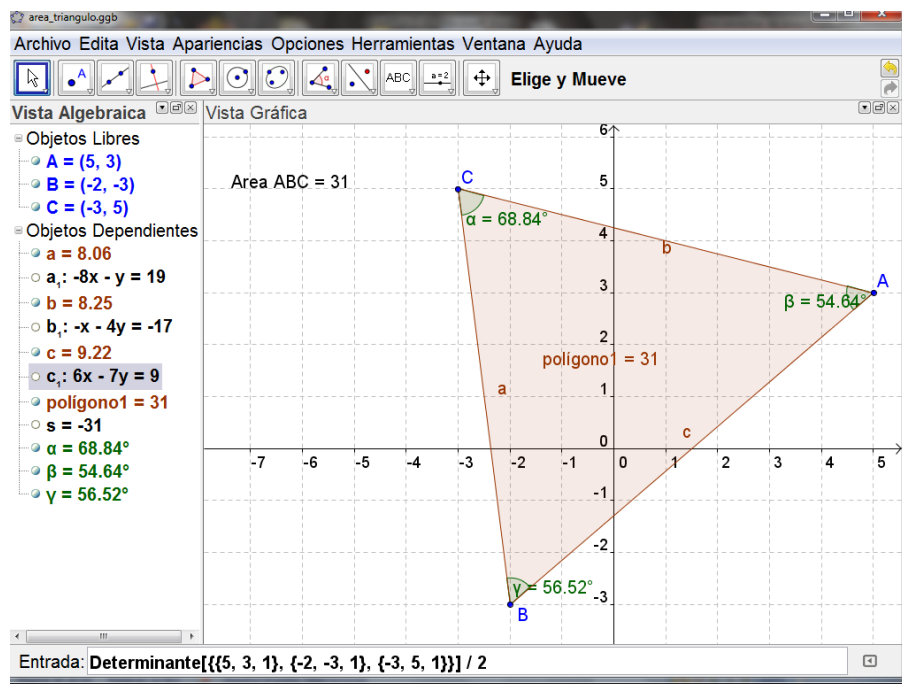








Gráfico 6.18. Ejemplo 04: El Área de un triángulo conocidos sus vértices
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 04: El Área de un triángulo conocidos sus vértices

1. Herramienta  Punto, ingrese los siguientes puntos de cada recta mediante el mouse haciendo clic en las coordenadas: (5,3), (-2,-3) y (-3, 5). También puede ingresar en la barra de entrada A= (5, 3), B= (-2, -3) y C= (-3, 5).
2. Herramienta  polígono, hacer CLIC en el punto A, B, C y A. En la ventana de vista algebraica aparece los valores de las distancias de cada lado y el valor de área del polígono.
3. Herramienta  área, clic en el triángulo y se presenta el valor del área dentro del triángulo.

4. Herramienta  líneas que pasan por dos puntos, hacer CLIC en los puntos A y B, B y C y en C y A. Observe que en la ventana de vista algebraica aparecen las ecuaciones de cada recta. Luego, Clic derecho del mouse para desactivar Mostrar Objeto en cada línea.
5. Herramienta  ángulo, clic en sentido anti horario en la recta AB y BC da el valor del ángulo γ , luego en la recta BC y CA da el valor del ángulo α y en la recta AC y AB, obtiene el ángulo β .
6. Para calcular el área mediante determinantes, hacer clic en la opción de funciones para copiar a la barra de ingreso el formato determinante y asignarle a una variable así: $s = \text{determinante}[\{5,3,1\},\{-2,-3,1\},\{-3,5,1\}]/2$ lo que dará como resultado el mismo valor calculado automáticamente pero con signo negativo debido a que se tomó en sentido horario.
7. Herramienta  mover, realizar variaciones en los puntos y a su vez se modificaran todos los datos.
8. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

A medida que se va avanzando en el manejo del programa, se irán implementando nuevas herramientas que permitan una mejor presentación del ejercicio propuesto.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 05: Ecuación de la recta punto pendiente.

Calcule la ecuación de la recta que pasa por los puntos $A=(4, 2)$ y $m = -1/2$, además, la intersección con los ejes.

Solución:

Ecuación de la recta dados dos puntos: $y - y_1 = m(x - x_1)$;

$$y - 2 = -\frac{1}{2}(x - 4); 2(y - 2) = -1(x - 4); 2y - 4 = -x + 4;$$

$$x + 2y = 4 + 4; \quad x + 2y = 8 \quad ; \text{ecuación ordinaria de la recta.}$$

$$\text{Ángulo : } \tan^{-1}\left(-\frac{1}{2}\right) = \theta ; \text{ luego } \theta = 153.44^\circ$$

Intersección con los ejes: Si $x=0$, $y=4$

Si $y=0$, $x=8$. Luego los puntos de intersección son: $P_1=(0, 4)$ y $P_2=(8, 0)$

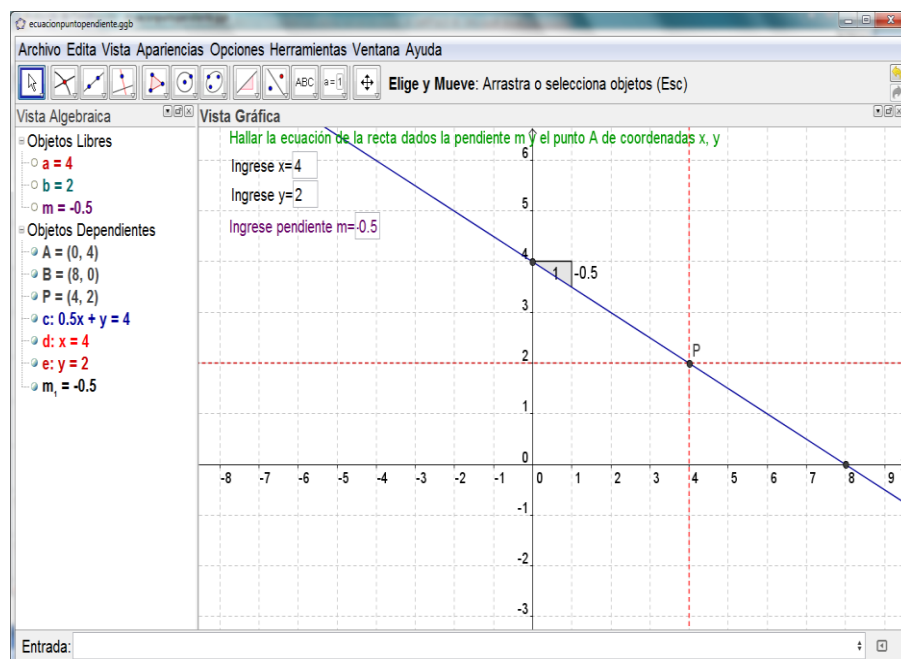












Gráfico 6.19. Ejemplo 05: Ecuación de la recta punto pendiente.
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 05: Ecuación de la recta punto pendiente.

Construir la ecuación de la recta que pasa por el punto $A=(x, y)$ y cuya pendiente es m . Calcular los puntos de intersección con los ejes.

- Herramienta  inserta texto, escribir enunciado del problema: “Construir la ecuación de la recta que pasa por el punto A de coordenadas (x, y) , y de pendiente m ”
- En la barra de entrada ingresamos las variables a , b , m asignándoles diferentes valores.
- Herramienta  casilla de entrada, asignamos a la variable m (pendiente).
- Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable x (abscisa).
- Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable y (ordenada).
- Barra de ingreso: $y-b=m*(x-a)$, que es la fórmula de la ecuación de la recta dado la pendiente y un punto.

7. Herramienta  intersección de dos objetos, clic en el eje X y en la recta de la ecuación dada, obtiene el punto P_1 .
8. Herramienta  intersección de dos objetos, clic en el eje Y y en la recta de la ecuación dada, obtiene el punto P_2 .
9. Barra de ingreso, asignamos al punto P las coordenadas a, b.
10. Herramienta  recta perpendicular, levantar desde el eje X al punto P
11. Herramienta  recta perpendicular, levantar desde el eje Y al punto P
12. Herramienta  pendiente, verifica el valor de la pendiente de la recta
13. Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, o clic en el punto P para moverlo en distintas direcciones, los resultados cambiarán automáticamente.
14. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 06: Ecuación de la recta punto ángulo.

Calcule la ecuación de la recta que pasa por los puntos $A=(4, 3)$ y $\alpha= 30^\circ$, además, la intersección con los ejes.

Solución:

Pendiente: $m = \tan \theta$; luego $m = \tan 30^\circ$; $m = \frac{\sqrt{3}}{3}$; $m= 0.577$

Ecuación de la recta dados dos puntos: $y - y_1 = m(x - x_1)$;

$$y - 3 = \frac{\sqrt{3}}{3}(x - 4); 3(y - 3) = \sqrt{3}(x - 4); 3y - 9 = \sqrt{3}x - 4\sqrt{3};$$

$$-\sqrt{3}x + 3y = 9 - 4\sqrt{3}; \text{ ecuación ordinaria de la recta.}$$

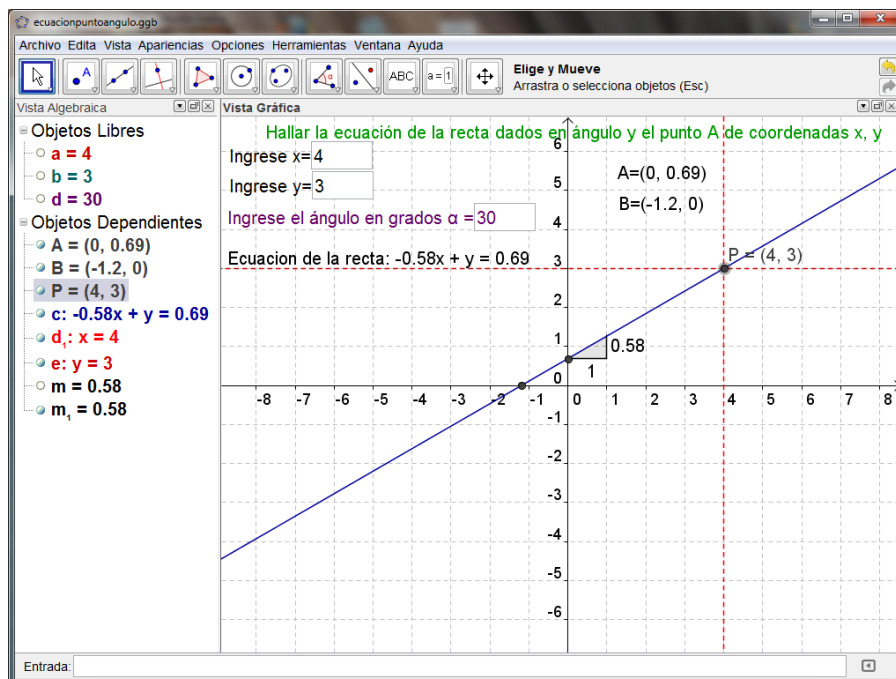















Gráfico 6.20. Ejemplo 06: Ecuación de la recta punto ángulo
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 06: Ecuación de la recta punto ángulo.

Ecuación de la recta que pasa por el punto $A = (x, y)$ y tiene un ángulo α de inclinación.

- Herramienta  inserta texto, escribir enunciado del problema: “Construir la ecuación de la recta que pasa por el punto $A = (x, y)$ y tiene un ángulo α de inclinación.”
- En la barra de entrada ingresamos las variables a , b , d asignándoles diferentes valores.
- Herramienta  casilla de entrada, asignamos a la variable d (ángulo en grados),
- Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable x (abscisa).
- Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable y (ordenada).
- Barra de ingreso: $m = \tan(d \cdot \pi / 180)$, calculamos la pendiente del ángulo.
- Barra de ingreso: $y - b = m \cdot (x - a)$, que es la fórmula de la ecuación de la recta dado la pendiente y un punto.

8. Herramienta  inserta texto, escribir “A=”+A y tiene el punto y las coordenadas.
9. Herramienta  inserta texto, escribir “B=”+B y tiene el punto y las coordenadas.
10. Herramienta  inserta texto, escribir “Ecuación de la recta:” + c y tiene la ecuación.
11. Herramienta  intersección de dos objetos, clic en el eje X y en la recta de la ecuación dada.
12. Herramienta  intersección de dos objetos, clic en el eje Y y en la recta de la ecuación dada.
13. Barra de ingreso, asignamos al punto P las coordenadas a, b.
14. Herramienta  recta perpendicular, levantar desde el eje X al punto P
15. Herramienta  recta perpendicular, levantar desde el eje Y al punto P
16. Herramienta  pendiente, verifica el valor de la pendiente de la recta
17. Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, o clic en el punto P para moverlo en distintas direcciones, los resultados cambiarán automáticamente.
18. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 07: Ecuación simétrica o cartesiana

Calcule la ecuación de la recta que pasa por los puntos A=(5, 0) y B=(0, 8).

Solución:

$$\text{Pendiente AB: } m_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}; m_1 = \frac{8 - 0}{0 - 5}; m_1 = -\frac{8}{5}.$$

Ecuación de la recta pendiente - puntos: $y - y_1 = m(x - x_1)$;

$$y - 0 = -\frac{8}{5}(x - 5); 5(y) = 8(x - 5); 5y = -8x + 40;$$

$8x + 5y = 40$; ecuación ordinaria de la recta.

$$\text{Dividimos toda la ecuación entre 40: } \frac{8}{40}x + \frac{5}{40}y = \frac{40}{40}$$

$$\frac{x}{5} + \frac{y}{8} = 1; \text{ que es la ecuación simétrica o cartesiana.}$$

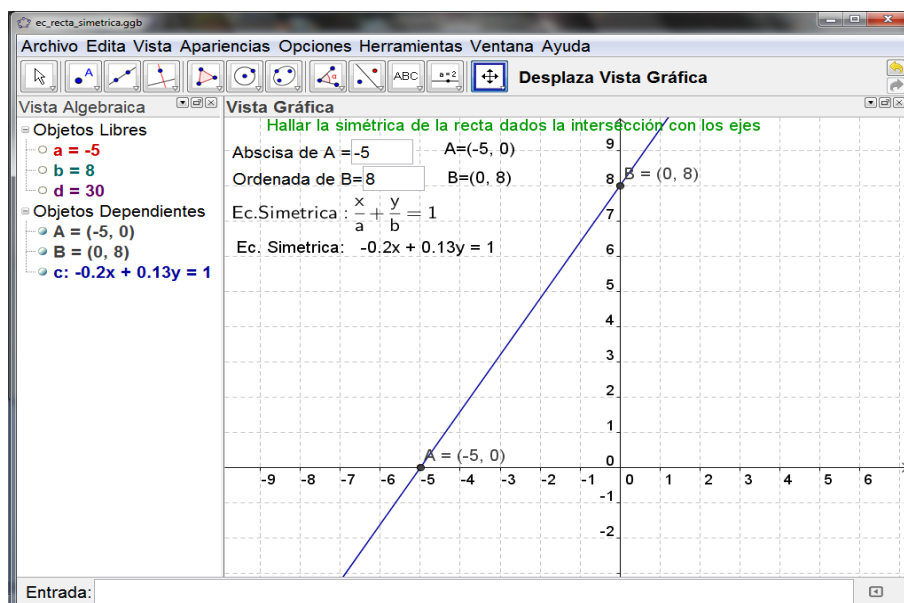







Gráfico 6.21. Ejemplo 07: Ecuación simétrica o cartesiana





Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejercicio 07: Ecuación simétrica o cartesiana

Calcular la ecuación de la recta cuyos cortes con los ejes son a y b.

1. Herramienta  inserta texto, “Ecuación simétrica o cartesiana de la recta cuyos cortes con los ejes son a y b”
2. En la barra de entrada definir las variables a, b, asignándoles diferentes valores.
3. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable x (abscisa) y toma el valor de a.
4. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable y (ordenada) y toma el valor de b.
5. Barra de ingreso: $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$, que es la fórmula de la ecuación simétrica de la recta.
6. Herramienta  inserta texto, escribir “A=”+A y tiene el punto y las coordenadas.
7. Herramienta  inserta texto, escribir “B=”+B y tiene el punto y las coordenadas.

8. Herramienta  inserta texto, escribir “Ecuación de la recta:” + c y tiene la ecuación.
9. Herramienta  intersección de dos objetos, clic en el eje X y en la recta de la ecuación dada.
10. Herramienta  intersección de dos objetos, clic en el eje Y y en la recta de la ecuación dada.
11. Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, los resultados cambiarán automáticamente.
12. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 08: Ecuación de la recta Normal

Calcule la ecuación de la recta si la distancia al origen es $p=5$ y tiene un ángulo $\omega=120^\circ$.

Solución:

Ecuación normal: $x * \cos \omega + y * \sin \omega - p = 0$;

$$x * \cos 120^\circ + y * \sin 120^\circ - 5 = 0; x * \left(-\frac{1}{2}\right) + y \frac{\sqrt{3}}{2} - 5 = 0 ;$$

$$-\frac{x}{2} + \frac{\sqrt{3}y}{2} = 5 ; \text{ ecuación normal de la recta: } -x + \sqrt{3}y = 10$$

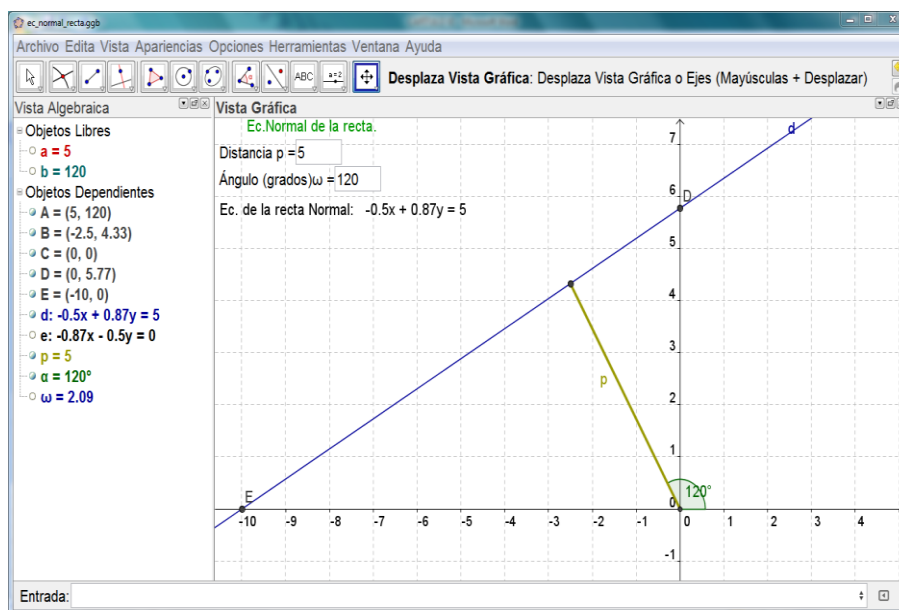







Gráfico 6.22. Ejemplo 08: Ecuación recta Normal
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 08: Ecuación Normal

1. Herramienta  inserta texto, ecuación de la Normal a la recta dado la distancia al origen y el ángulo.
2. En la barra de entrada ingresar valores arbitrarios para a, b y c
3. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **a** la distancia recta - origen.
4. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **b** el valor del ángulo en grados.
5. Barra de entrada: $\omega = (b \cdot \text{Pi}) / 180$. Para transformar en radianes el ángulo ingresado.
6. Barra de entrada: $x * \cos \omega + y * \sin \omega - a = 0$.
7. Herramienta  inserta texto, escribir “Ecuación Normal de la recta:” + d, y tiene la ecuación.
8. Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, los resultados cambiarán automáticamente.
9. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 09: Aplicaciones de la Ecuación de la recta.

Dados los puntos A=(5, 4), B=(-4, 3) y C=(-1, -4). Determinar:

- a) Ecuaciones de los lados.
- b) Ecuaciones de las alturas y las coordenadas del ORTOCENTRO.
- c) Ecuaciones de las medianas y las coordenadas del BARICENTRO
- d) Ecuaciones de las mediatrices y las coordenadas del CIRCUNCENTRO
- e) Ecuación de la recta de EULER

Solución:

$$\text{Pendiente AB: } m_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}; m_1 = \frac{4 - 3}{5 - (-4)}; m_1 = \frac{1}{9}. \text{ Perpendicular: } m_2 = -9$$

$$\text{Pendiente BC: } m_2 = \frac{3 - (-4)}{-4 - (-1)}; m_2 = \frac{7}{-3}; m_2 = -\frac{7}{3}; \text{ Perpendicular: } m_2 = \frac{3}{7}$$

Pendiente CA: $m_3 = \frac{4-(-4)}{5-(-1)}$; $m_3 = \frac{8}{6}$; $m_3 = \frac{4}{3}$; Perpendicular: $m_2 = -\frac{3}{4}$

Punto medio de una recta: $\bar{x} = \frac{x_1+r*x_2}{1+r}$ $\bar{y} = \frac{y_1+r*y_2}{1+r}$

Punto medio AB: $\bar{x} = \frac{5+(-4)}{2}$; $\bar{x} = \frac{1}{2}$; $\bar{y} = \frac{4+3}{2}$; $\bar{y} = \frac{7}{2}$

Punto medio BC: $\bar{x} = \frac{-4-1}{2}$; $\bar{x} = \frac{-5}{2}$; $\bar{y} = \frac{3-4}{2}$; $\bar{y} = -\frac{1}{2}$

Punto medio AC: $\bar{x} = \frac{5+(-1)}{2}$; $\bar{x} = 2$; $\bar{y} = \frac{4+(-4)}{2}$; $\bar{y} = 0$

a.- ECUACION DE LOS LADOS: $y - y_1 = m(x - x_1)$;

Ecuación de la recta AB: $y - 3 = \left(\frac{1}{9}\right)(x - (-4))$; $9(y - 3) = x + 4$;

$9y - 27 = x + 4$; $-x + 9y = 31$; **recta AB.**

Ecuación de la recta BC: $y - 3 = -\frac{7}{3}(x - (-4))$; $3(y - 3) = -7x - 28$;

$7x + 3y = 9 - 28$; **$7x + 3y = -19$ recta BC.**

Ecuación de la recta CA: $y - 4 = \left(\frac{4}{3}\right)(x - 5)$; $3(y - 4) = 4(x - 5)$;

$3y - 12 = 4x - 20$; **$4x - 3y = 8$; recta CA.**

b.- ALTURA: Perpendicular del vértice al lado opuesto

Ecuación de la altura AB_C :

$y - (-4) = (-9)(x - (-1))$; $y + 4 = -9x - 9$; $9x + y = -9 - 4$;

$9x + y = -13$; altura AB_C .

Ecuación de la altura BC_A : $y - 4 = \frac{3}{7}(x - 5)$; $7(y - 4) = 3x - 15$;

$7y - 28 = 3x - 15$; **$-3x + 7y = 13$ altura BC_A .**

Ecuación de la altura CA_B : $y - 3 = \left(-\frac{3}{4}\right)(x - (-4))$; $4(y - 3) = -3(x + 4)$;

$4y - 12 = -3x - 12$; **$3x + 4y = 0$; altura CA_B .**

Ortocentro: intersección de alturas:(1) $9x + y = -13$; (2) $3x + 4y = 0$
multiplicando (-3) la ecuación (2): $-9x - 12y = 0$; sumando los dos

ecuaciones: $-11y = -13$; $y = \frac{13}{11}$; reemplazando en (1): $9x + \frac{13}{11} = -13$;

$9x = -13 - \frac{13}{11}$; $x = -\frac{156}{99}$; $x = -\frac{52}{33}$; **ORTOCENTRO** = $\left(-\frac{52}{33}, \frac{13}{11}\right)$.

c.- MEDIATRIZ: Perpendicular desde el punto medio de un lado

Ecuación de la mediatriz AB : $y - \frac{7}{2} = (-9)(x - \frac{1}{2})$; $2y - 7 = -18x + 9$;

$9x + y = 8$; mediatriz AB.

Ecuación de la mediatriz BC: $y - (-\frac{1}{2}) = \frac{3}{7}(x - (-\frac{5}{2}))$; $7y + \frac{7}{2} = 3x + \frac{15}{2}$;
 $-3x + 7y = \frac{15}{2} - \frac{7}{2}$; **$-3x + 7y = 4$; mediatriz BC.**

Ecuación de la mediatriz CA: $y - 0 = (-\frac{3}{4})(x - 2)$; $4y = -3x + 6$;

$3x + 4y = 6$; mediatriz CA.

Circuncentro: intersección de mediatrices:(1) $9x + y = 8$; (2) $-3x + 7y = 4$
multiplicando (3) la ecuación (2): $-9x + 21y = 12$; sumando los dos

ecuaciones: $22y = 20$; $y = \frac{10}{11}$; reemplazando en (1): $9x + \frac{10}{11} = 8$;

$9x = 8 - \frac{10}{11}$; $x = \frac{78}{99}$; $x = \frac{26}{33}$; **CIRCUNCENTRO**=($\frac{26}{33}, \frac{10}{11}$).

d.- MEDIANA: Línea que une el punto medio del lado con el vértice opuesto.

Ecuación de la mediana AB_C : $y - (-4) = \frac{\frac{7}{2}+4}{\frac{1}{2}+1}(-9)(x - (-1))$;

$(y + 4) = \frac{\frac{15}{2}}{\frac{3}{2}}(x + 1)$; $y + 4 = 5x + 5$); **$5x - y = -1$; mediana AB_C.**

Ecuación de la mediana BC_A: $y - 4 = \frac{4+\frac{1}{2}}{5+\frac{5}{2}}(x - 5)$; $y - 4 = \frac{\frac{9}{2}}{\frac{15}{2}}(x - 5)$;

$5y - 20 = 3x - 15$; **$-3x + 5y = 5$ ecuación de la mediana BC_A.**

Ecuación de la mediana CA_B: $y - 3 = (\frac{3-0}{-4-2})(x + 4)$; $2y - 6 = -x - 4$;

$x + 2y = 2$; ecuación de la mediana CA_B.

Baricentro: intersección de medianas:(1) $-5x + y = 1$; (2) $x + 2y = 2$
multiplicando (5) la ecuación (2): $5x + 10y = 10$; sumando los dos ecuaciones:

$11y = 11$; $y = 1$; reemplazando en (2): $x + 2(1) = 2$; $x = 2 - 2$; $x = 0$;

BARICENTRO = (0, 1).

e.- RECTA DE EULER. Línea que contiene al ortocentro, baricentro y circuncentro.

$y - \frac{10}{11} = \frac{(\frac{10}{11} - \frac{13}{11})}{(\frac{26}{33} + \frac{52}{33})}(x - \frac{26}{33})$; $y - \frac{10}{11} = \frac{-\frac{3}{11}}{\frac{78}{33}}(x - \frac{26}{33})$; $y - \frac{10}{11} = -\frac{3}{26}(x - \frac{26}{33})$

$26(y - \frac{10}{11}) = -3(x - \frac{26}{33})$; $26y - \frac{260}{11} = -3x + \frac{78}{33}$; $3x + 26y = \frac{260}{11} + \frac{78}{33}$

$3x + 26y = 26$: Ecuación de la recta de Euler.

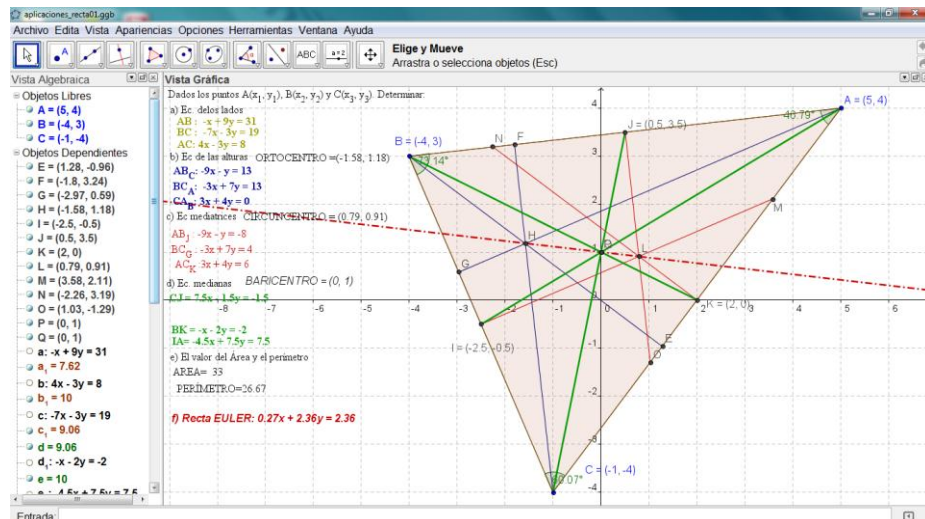






Gráfico 6.23. Ejemplo 09: Aplicaciones de la ecuación de la recta
Elaborado por: Carlos Paredes






CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 09: Aplicaciones de la Ecuación de la recta.

Dados los puntos $A=(5, 4)$, $B=(-4, 3)$ y $C=(-1, -4)$. Determinar:

- Ecuaciones de los lados.
- Ecuaciones de las alturas y las coordenadas del ORTOCENTRO.
- Ecuaciones de las medianas y las coordenadas del BARICENTRO
- Ecuaciones de las mediatrices y las coordenadas del CIRCUNCENTRO
- Ecuación de la recta de EULER

- Herramienta  Punto, ingrese los puntos de cada recta mediante el mouse haciendo clic en las coordenadas: $(5,4)$, $(-4, 3)$ y $(-1, -4)$. También puede ingresar en la barra de entrada $A=(5, 4)$, $B=(-4, 3)$ y $C=(-1, -4)$.
- Herramienta  líneas que pasan por dos puntos, hacer CLIC en los puntos A y B, B y C y en C y A. Observe que en la ventana de vista algebraica se muestran las ecuaciones de cada recta.
- Herramienta  recta perpendicular, levantar desde recta AB al punto C, recta BC al punto A y de la recta AC al punto B. Da las ecuaciones de las tres alturas.
- Herramienta  intersección de dos objetos, clic en dos alturas, da las coordenadas del ORTOCENTRO.

5. Herramienta  punto medio, hacer clic en los puntos A y B, B y C y C y A, da resultado los puntos medios de cada lado.
6. Herramienta  recta perpendicular, levantar desde el punto medio de la recta AB, levantar desde el punto medio de la recta BC y del punto medio de la recta AC. Da las ecuaciones de las tres Mediatrices.
7. Herramienta  intersección de dos objetos, clic en dos mediatrices, da las coordenadas del CIRCUNCENTRO.
8. Punto A y punto medio de la recta BC y en B y el punto medio de la recta AC. Da las ecuaciones de las tres Medianas.
9. Herramienta  intersección de dos objetos, clic en dos medianas, da las coordenadas del BARICENTRO.
10. Herramienta  líneas que pasan por dos puntos, hacer CLIC en el Ortocentro y al Baricentro. Da la ecuación de la Recta de Euler.

LA CIRCUNFERENCIA.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 10: Ecuación ordinaria de la circunferencia

Calcule la ecuación de la circunferencia que pasa por el punto $P=(3, 4)$ y tiene como centro $C=(1, -1)$.

Solución:

Distancia PC= radio

$$\text{Distancia PC: } d_{PC} = \sqrt{(y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2};$$

$$d_{PC} = \sqrt{(4 - (-1))^2 + (3 - 1)^2}; \quad d_{PC} = \sqrt{(5)^2 + (2)^2}; \quad d_{PC} = \sqrt{25 + 4};$$

$$d_{PC} = \sqrt{29}; \text{ luego } r = \sqrt{29}$$

$$\text{Ecuación Circunferencia: } (x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2;$$

$$(x - 1)^2 + (y + 1)^2 = \sqrt{29}^2; \quad (x - 1)^2 + (y + 1)^2 = 29 \text{ ;ecuación ordinaria de la circunferencia}$$

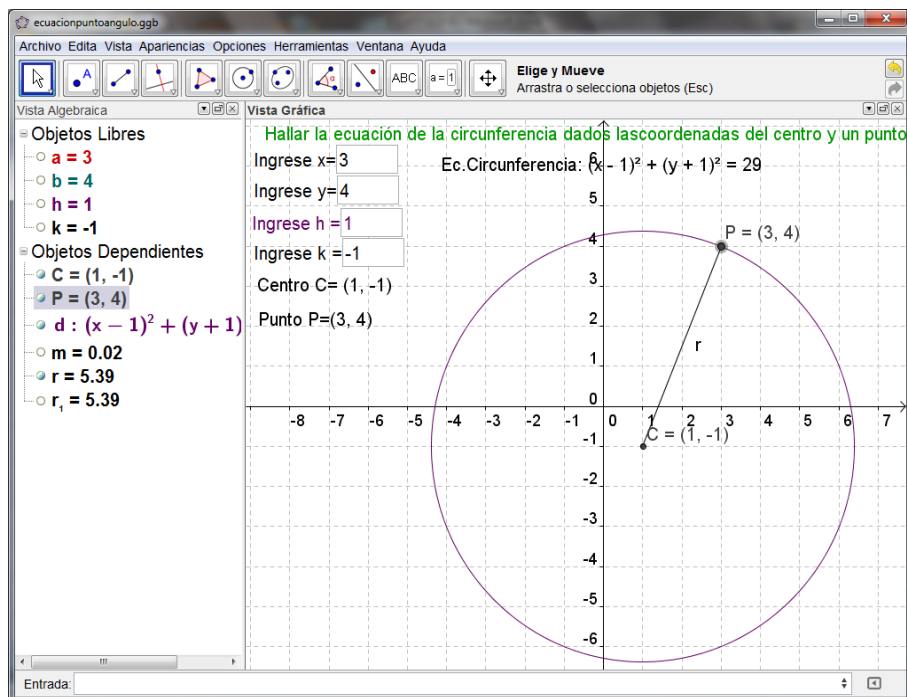













Gráfico 6.24. Ejemplo 10: Ecuación ordinaria de la circunferencia
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 10: Ecuación ordinaria de la circunferencia

1. Herramienta  inserta texto, “Ecuación de la Circunferencia que pasa por el punto P y tiene como centro el punto C”.
2. En la barra de entrada ingresar valores arbitrarios para a, b, h y k.
3. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **x1** (abscisa de P) y toma el valor de a.
4. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **y1** (ordenada de P) y toma el valor de b.
5. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **x2** (abscisa de C) y toma el valor de h.
6. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **y2** (ordenada de C) y toma el valor de k.
7. Herramienta  inserta texto, escribir “P=”+P y tiene el punto y las coordenadas.

8. Herramienta  inserta texto, escribir “C=”+C y tiene el centro y las coordenadas.
9. Herramienta  circunferencia dado su centro y un punto, hacer CLIC en el punto C y P. En la ventana de vista algebraica aparece la ecuación ordinaria de la circunferencia.
10. Herramienta  inserta texto, escribir “Ec. circunferencia:” + d, y tiene la ecuación en la ventana gráfica.
11. Herramienta  segmento entre dos puntos, clic en P y en C para determinar el radio de la circunferencia.
12. Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, los resultados cambiarán automáticamente.
13. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 11: Ecuación General de la Circunferencia

Calcule la ecuación de la circunferencia que pasa por el punto $P=(-3, 3)$ y tiene como centro $C=(2, 1)$.

Solución:

Distancia PC= radio

$$\text{Distancia PC: } d_{PC} = \sqrt{(y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2};$$

$$d_{PC} = \sqrt{(3 - 1)^2 + (-3 - 2)^2}; \quad d_{PC} = \sqrt{(2)^2 + (-5)^2}; \quad d_{PC} = \sqrt{4 + 25};$$

$$d_{PC} = \sqrt{29}; \text{ luego } r = \sqrt{29}$$

$$\text{Ecuación Circunferencia: } (x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2;$$

$$(x - 2)^2 + (y - 1)^2 = \sqrt{29}^2; \quad (x - 2)^2 + (y - 1)^2 = 29 \quad ; \text{ecuación ordinaria}$$

$$\text{Desarrollando los binomios: } x^2 - 4x + 4 + y^2 - 2y + 1 = 29$$

$$x^2 + y^2 - 4x - 2y = 29 - 5; \quad x^2 + y^2 - 4x - 2y = 24 \text{ Ecuación General.}$$

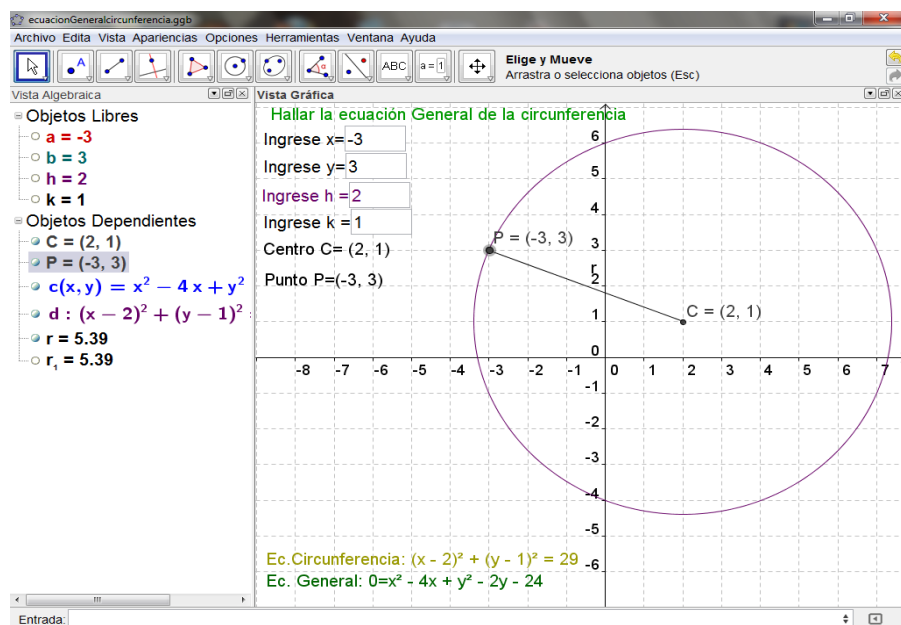













Gráfico 6.25. Ejemplo 11: Ecuación general de la circunferencia.
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 11: Ecuación General de la Circunferencia

1. Herramienta  inserta texto, “Ec. General de la Circunferencia que pasa por el punto P y tiene como centro el punto C”.
2. En la barra de entrada ingresar valores arbitrarios para a, b, c y d.
3. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **x1** (abscisa de P) y toma el valor de a.
4. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **y1** (ordenada de P) y toma el valor de b.
5. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **x2** (abscisa de C) y toma el valor de h.
6. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **y2** (ordenada de C) y toma el valor de k.
7. Herramienta  inserta texto, escribir “P=”+P y tiene el punto y las coordenadas.
8. Herramienta  inserta texto, escribir “C=”+C y tiene el centro y las coordenadas.

9. Herramienta  segmento entre dos puntos, clic en P y en C para determinar el radio (r_1) de la circunferencia.
10. Barra de ingreso escribir: $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r_1^2$, y obtiene la circunferencia de radio r_1 .
11. Herramienta  inserta texto, escribir “Ec. Ordinaria:” + d, y tiene la ecuación en la ventana gráfica.
12. Barra de entrada escribir: $c(x, y) = \text{Desarrolla}[(x - h)^2 + (y - k)^2 - r_1^2]$, para obtener la ecuación General de la circunferencia.
13. Herramienta  inserta texto, escribir “Ec. General:” + c, y tiene la ecuación en la ventana gráfica.
14. Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, los resultados cambiarán automáticamente.
15. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 12: Ecuación de la circunferencia dados tres puntos

Calcule la ecuación de la circunferencia que pasa por el punto $P=(-2, 6)$, $Q=(-4, -2)$ y $C=(6, -2)$.

Solución:

Ecuación General Circunferencia: $x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$

Reemplazando los puntos P: $(-2)^2 + (6)^2 + D(-2) + E(6) + F = 0$

$$1). \quad 4 + 36 - 2D + 6E + F = 0 ; -2D + 6E + F = -40$$

Reemplazando los puntos Q: $(-4)^2 + (-2)^2 + D(-4) + E(-2) + F = 0$

$$2). \quad 16 + 4 - 4D - 2E + F = 0 ; -4D - 2E + F = -20$$

Reemplazando los puntos C: $(6)^2 + (-2)^2 + D(6) + E(-2) + F = 0$

$$3). \quad 36 + 4 + 6D - 2E + F = 0 ; 6D - 2E + F = -40$$

En 2 y 3 elimino F: ; $-4D - 2E + F = -20$ multiplico por (-1) y sumo con (3)

$$4D + 2E - F = 20 ; 6D - 2E + F = -40 ; 10D = -20 ; D = -2$$

En 1 y 3 elimino F: ; $-2D + 6E + F = -40$ multiplico por (-1) y sumo con (3)

$$2D - 6E - F = 40 ; 6D - 2E + F = -40 ; 8D - 8E = 0$$

$$D - E = 0 ; \text{ como } D = -2 \quad E = -2;$$

Reemplazando D y E en (2): $-4(-2) - 2(-2) + F = -20$; $F = -20 - 8 - 4$; $F = -32$

$x^2 + y^2 - 2x - 2y - 32 = 0$; ecuación general de la circunferencia.

$x^2 - 2x + 1 + y^2 - 2y + 1 - 32 - 1 - 1 = 0$

$(x - 1)^2 + (y - 1)^2 = 34$; ecuación ordinaria

Centro: $A=(h, k)$; $A=(1, 1)$; Radio: $r = \sqrt{29}$

$x^2 + y^2 - 4x - 2y = 29 - 5$; $x^2 + y^2 - 4x - 2y = 24$ Ecuación General.

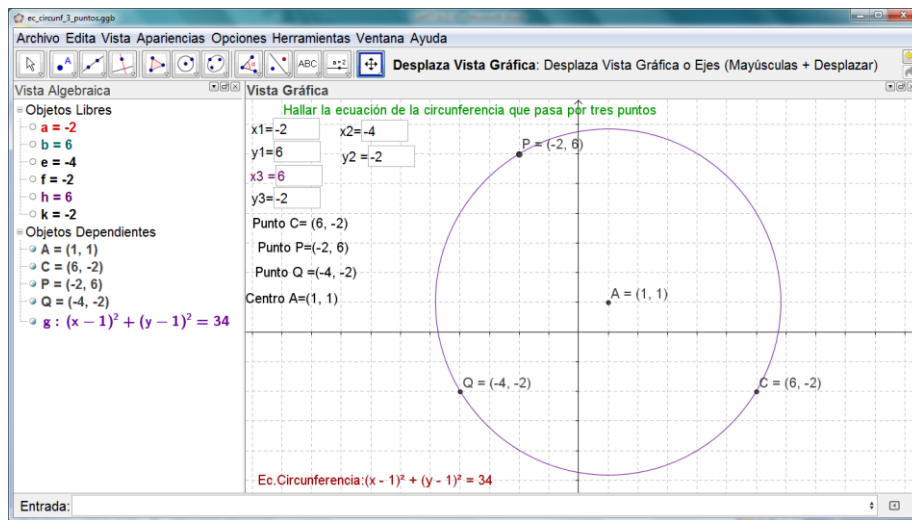
















Gráfico 6.26. Ejemplo 12: Ecuación de la circunferencia dados tres puntos
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 12: Ecuación de la circunferencia dados tres puntos

1. Herramienta  inserta texto, ecuación de la Circunferencia que pasa por tres puntos P, C y Q.
2. En la barra de entrada ingresar valores arbitrarios para a, b, h, k, e, f.
3. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **x1** (abscisa de P) y toma el valor de a.
4. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **y1** (ordenada de P) y toma el valor de b.
5. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **x2** (abscisa de C) y toma el valor de h.

6. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **y2** (ordenada de C) y toma el valor de k.
7. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **x3** (abscisa de C) y toma el valor de e.
8. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **y3** (ordenada de C) y toma el valor de f.
9. Herramienta  inserta texto, escribir “P=”+P y tiene el punto y las coordenadas.
10. Herramienta  inserta texto, escribir “C=”+C y tiene el punto y las coordenadas.
11. Herramienta  inserta texto, escribir “Q=”+Q y tiene el punto y las coordenadas.
12. Herramienta  circunferencia dados tres puntos, hacer CLIC en el punto P, C y Q. En la ventana de vista algebraica aparece la ecuación ordinaria de la circunferencia (g).
13. Herramienta  inserta texto, escribir “Ec. circunferencia:” + g, y tiene la ecuación en la ventana gráfica.
14. Herramienta  punto medio, hacer clic en la circunferencia g para obtener el punto A o centro.
15. Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, los resultados cambiarán automáticamente.
16. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 13: Ecuación de la tangente a una circunferencia

Calcule la ecuación de la tangente a la circunferencia que tiene como centro el punto $C=(4,3)$ y el punto de tangencia es $P=(3, 5)$.

El radio de la circunferencia es el segmento PC:

$$\text{Radio: } r = \sqrt{(5 - 3)^2 + (3 - 4)^2} ; r = \sqrt{(2)^2 + (-1)^2} ; r = \sqrt{5}$$

Ecuación Circunferencia: $(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$;

$(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = \sqrt{5}^2$; $(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 5$;ecuación ordinaria

Desarrollando los binomios: $x^2 - 8x + 16 + y^2 - 6y + 9 = 5$

$x^2 + y^2 - 8x - 6y + 20 = 0$; Ecuación General.

Pendiente PC: $m_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$; $m_1 = \frac{5 - 3}{3 - 4}$; $m_1 = -2$

Pendiente de la tangente: $m_2 = \frac{1}{2}$

Ecuación de la recta tangente: $y - y_1 = m(x - x_1)$;

$y - 5 = \frac{1}{2}(x - 3)$; $2(y - 5) = (x - 3)$; $2y - 10 = x - 3$;

$x - 2y = -7$; ecuación de la recta tangente.

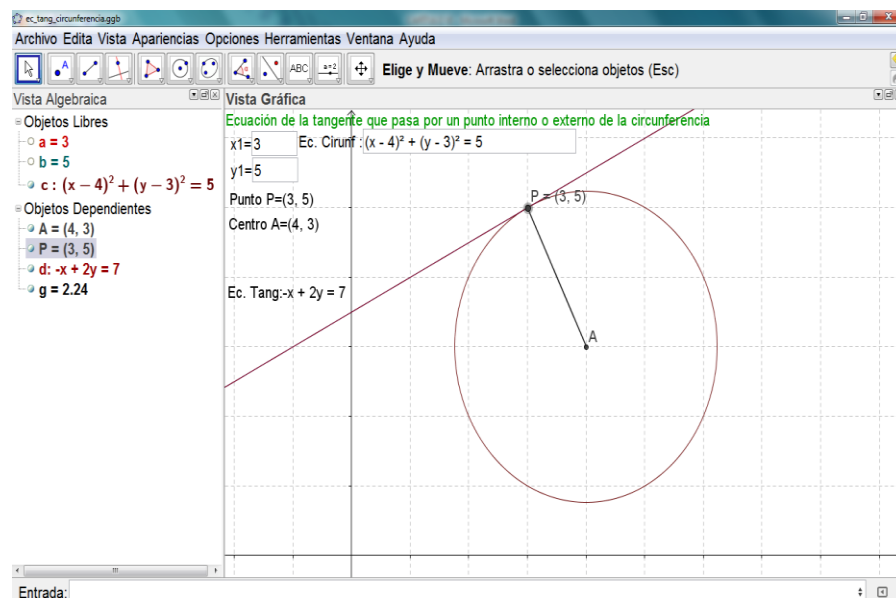















Gráfico 6.27. Ejemplo 13: Ecuación de la tangente a una circunferencia
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 13: Ecuación de la tangente a una circunferencia

1. Herramienta  inserta texto, ecuación de la tangente a la Circunferencia que pasa por el punto P y tiene como centro el punto A.
2. En la barra de entrada ingresar valores arbitrarios para a, b, c y d.
3. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **x1** (abscisa de P) y toma el valor de a.
4. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable **y1** (ordenada de P) y toma el valor de b.

5. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable x_2 (abscisa de A) y toma el valor de h.
6. Herramienta  casilla de entrada, asignamos la variable y_2 (ordenada de A) y toma el valor de k.
7. Herramienta  inserta texto, escribir “P=”+P y tiene el punto y las coordenadas.
8. Herramienta  inserta texto, escribir “A=”+A y tiene el centro y las coordenadas.
9. Herramienta  circunferencia dado su centro y un punto, hacer CLIC en el punto C y P. En la ventana de vista algebraica aparece la ecuación ordinaria de la circunferencia.
10. Herramienta  inserta texto, escribir “Ec. circunferencia:” + d, y tiene la ecuación en la ventana gráfica.
11. Herramienta  segmento entre dos puntos, clic en P y en A para determinar el radio de la circunferencia.
12. Herramienta  recta perpendicular, clic en el radio r_1 y en el punto P y obtiene la tangente a la circunferencia.
13. Herramienta  inserta texto, escribir “Ec. Tangente:” + d, y tiene la ecuación en la ventana gráfica.
14. Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, los resultados cambiarán automáticamente.
15. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

LA ELIPSE

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 14: Ecuación de la Elipse dado vértice en el eje Y y excentricidad e

Obtener todas las características de la elipse vertical con centro en el origen, que tenga un vértice $V_1=(0, -6)$ y excentricidad $e=2/3$.

Solución.

Del vértice se deduce que $a = 6$, por lo tanto: $e = \frac{c}{a}$; $\frac{2}{3} = \frac{c}{6}$; $c = 4$; Como :
 $c^2 = a^2 - b^2$; $b = \sqrt{a^2 - c^2}$; $b = \sqrt{6^2 - 4^2}$; $b = \sqrt{36 - 16}$; $b = \sqrt{20}$
 $b = 2\sqrt{5}$. Por lo tanto el otro vértice se ubica en $V_2=(0, 6)$. Las coordenadas de los extremos del eje mayor son: $B_1 = (2\sqrt{5}, 0)$ y $B_2 = (-2\sqrt{5}, 0)$. Los focos se ubican en: $F_1 = (0, 4)$ y $F_2 = (0, -4)$.

La longitud del lado recto es: $LR = \frac{2b^2}{a}$; $LR = \frac{2\sqrt{20}^2}{6}$; $LR = \frac{2*20}{6}$; $LR = \frac{20}{3}$

Sustituyendo los valores de a y b en la ecuación ordinaria queda:

$\frac{x^2}{b^2} + \frac{y^2}{a^2} = 1$; $\frac{x^2}{6^2} + \frac{y^2}{\sqrt{20}^2} = 1$; $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{20} = 1$; La ecuación ordinaria de la elipse.

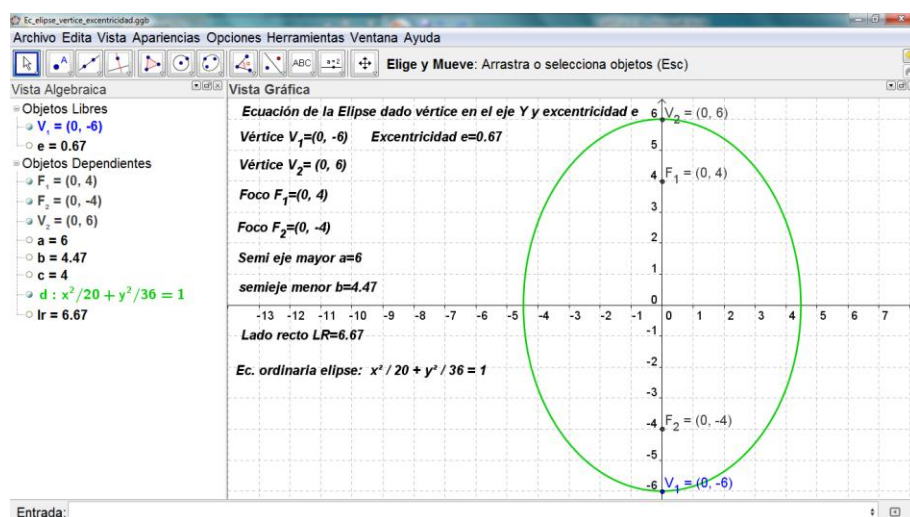














Gráfico 6.28. Ejemplo 14: Ecuación general dado un vértice y la excentricidad
 Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 14: Ecuación general dado un vértice y la excentricidad

1. Herramienta  inserta texto, “Ecuación de la elipse dados un vértice en el eje Y y la excentricidad
2. En la barra de entrada ingresar $V_1=(0,6)$ y la excentricidad $e=2/3$
3. Barra de entrada: $a=abs(y(V_1))$; $c=a*e$;
4. Barra de entrada: $b=sqrt(a^2 - c^2)$; $V_2=(0,a)$; $F_1=(0,c)$; $F_2=(0,-c)$;
5. Barra de entrada: $lr=2b^2/a$.
6. Barra de entrada: $\frac{x^2}{b^2} + \frac{y^2}{a^2} = 1$, da la ecuación ordinaria de la elipse,

7. Herramienta  inserta texto, escribir “Ecuación de la elipse: “+d
8. Herramienta  inserta texto, escribir “Vértice $V_1=$ ”+ V_1 .
9. Herramienta  inserta texto, escribir “Vértice $V_2=$ ”+ V_2 .
10. Herramienta  inserta texto, escribir “Foco $F_1=$ ”+ F_1 .
11. Herramienta  inserta texto, escribir “Foco $F_2=$ ”+ F_2 .
12. Herramienta  inserta texto, escribir “Semi eje mayor $a=$ ”+ a .
13. Herramienta  inserta texto, escribir “semi eje menor $b=$ ”+ b .
14. Herramienta  inserta texto, escribir “Lado recto $LR=$ ”+ lr .
15. Herramienta  inserta texto, escribir “Ec. ordinaria elipse:”+d .
16. Herramienta  inserta texto, escribir “Excentricidad $e=$ ”+ e .
17. Herramienta  mover, Clic en el vértice para mover la elipse y los todos los valores cambiarán automáticamente.
18. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 15: Ecuación de la Elipse dado los vértices y el centro

Obtener la ecuación de la elipse con vértice $V_1=(2, 5)$ y $V_2=(10, 5)$ y que pase por el punto $P=(6, 7)$.

Solución.

Como las ordenadas no cambian, se trata de una elipse horizontal con centro en:

$$C = \left(\frac{x_1+x_2}{2}, y \right); C = \left(\frac{2+10}{2}, 5 \right); C = (6, 5); \text{ luego } a = x_v - x_c; a = 10 - 6;$$

$a = 4$. Sustituyendo el punto P en la ecuación ordinaria queda:

$$\frac{(x-h)^2}{a^2} + \frac{(y-k)^2}{b^2} = 1; \frac{(6-6)^2}{4^2} + \frac{(7-5)^2}{b^2} = 1; \frac{2^2}{b^2} = 1; b^2 = 4; b = 2; \text{ La ecuación}$$

$$\text{ordinaria es: } \frac{(x-6)^2}{4^2} + \frac{(y-5)^2}{2^2} = 1; \frac{(x-6)^2}{16} + \frac{(y-5)^2}{4} = 1;$$

$$\text{Desarrollando los binomios y multiplicando por 16: } \frac{16(x-6)^2}{16} + \frac{16(y-5)^2}{4} = 16;$$

$$(x^2 - 12x + 36) + 4(y^2 - 10y + 25) = 16;$$

$$x^2 - 12x + 36 + 4y^2 - 40y + 100 = 16;$$

$$x^2 - 12x + 4y^2 - 40y + 120 = 0: \text{ ecuación general de la elipse.}$$

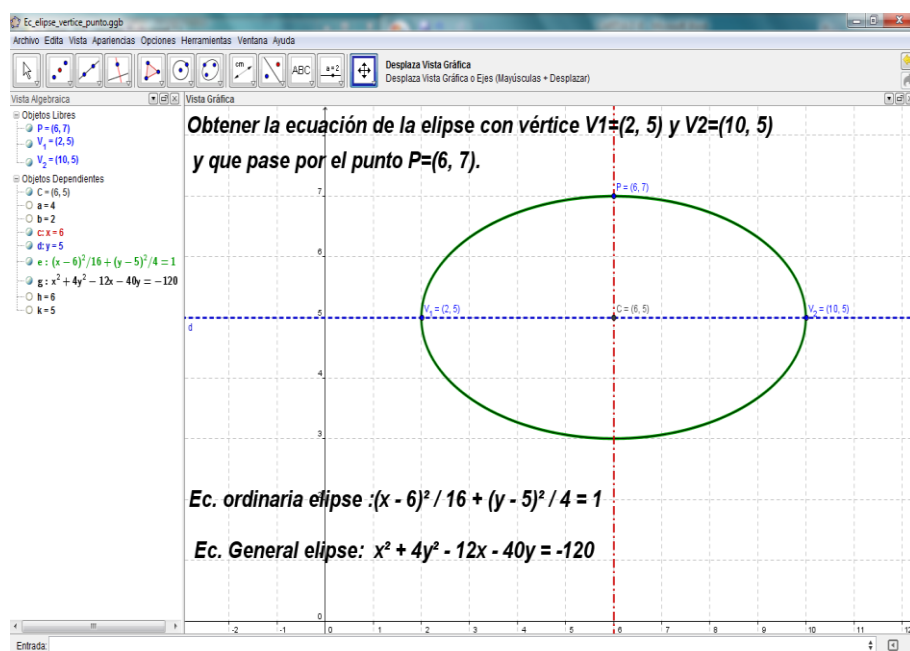







Gráfico 6.29. Ejemplo 15: Ecuación de la Elipse dado los vértices y un punto.
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 15: Ecuación de la Elipse dado los vértices y el centro

- Herramienta  inserta texto, Obtener la ecuación de la elipse con vértice $V_1=(2, 5)$ y $V_2=(10, 5)$ y que pase por el punto $P=(6, 7)$.
- En la barra de entrada ingresar $V_1=(2, 5)$ y $V_2=(10, 5)$ y $P=(6, 7)$.
- Herramienta  líneas que pasan por dos puntos, hacer CLIC en los puntos V_1 y V_2 da el eje de la elipse.
- Herramienta  punto medio, hacer clic V_1 y V_2 para obtener el punto C o centro de la elipse.
- Herramienta  recta perpendicular, clic en el eje de la elipse y en el punto C y obtiene la ecuación del eje vertical.
- Barra de ingreso: $h=x(C)$, $k=y(C)$, $a= x(V_1)-x(V_2)$, $x_1=x(P)$, $y_1=y(P)$
- Barra de ingreso: $(x_1 - h)^2 / a^2 + (y_1 - k)^2 / b^2 = 1$, para obtener el valor de b .
- Barra de ingreso: $(x - h)^2 / a^2 + (y - k)^2 / b^2 = 1$. Resulta la ecuación ordinaria de la elipse asignada a una función (e).
- Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, los resultados cambiarán automáticamente.

10. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 16: Ecuación de la tangente a una Elipse dado el punto P=(x, y)

Dados los focos de la elipse con vértice $F_1=(-1, 2)$ y $F_2=(5, 2)$ y que pase por el punto $P=(4, 6)$: Obtener:

- La ecuación de la elipse.
- La ecuación de la tangente
- La ecuación de la Normal.

Solución.

Como las ordenadas no cambian, se trata de una elipse horizontal con centro en:

$$C = \left(\frac{x_1+x_2}{2}, y \right); C = \left(\frac{-1+5}{2}, 2 \right); C = (2, 5); \text{ luego } c = x_f - x_c; c = 5 - 2;$$

$c = 3$; sabemos que: $\overline{AP} + \overline{BP} = 2a$ entonces:

$$\sqrt{(6-2)^2 + (4+1)^2} + \sqrt{(6-2)^2 + (4-5)^2} = 2a; \quad \sqrt{41} + \sqrt{17} = 2a;$$

$$a = \frac{\sqrt{41} + \sqrt{17}}{2}; \quad a^2 = \frac{29 + \sqrt{697}}{2} \quad \text{luego: } b^2 = a^2 - c^2; \quad b^2 = \left(\frac{\sqrt{41} + \sqrt{17}}{2} \right)^2 - 3^2;$$

$$b^2 = \frac{11 + \sqrt{697}}{2}; \quad \text{Sustituyendo el punto P en la ecuación ordinaria queda: } \frac{(x-h)^2}{a^2} +$$

$$\frac{(y-k)^2}{b^2} = 1; \quad \frac{(x-2)^2}{\frac{29 + \sqrt{697}}{2}} + \frac{(y-2)^2}{\frac{11 + \sqrt{697}}{2}} = 1 \quad \text{que es la ecuación ordinaria de la parábola.}$$

Encontramos la ecuación entre los puntos AP y BP para luego determinar las bisectrices que serán la tangente y la normal respectivamente, así:

$$\text{Ec. AP: } y - 6 = \frac{6-2}{4+1}(x - 4); \quad 5y - 30 = 4x - 16; \quad 4x - 5y + 14 = 0$$

$$\text{Ec. BP: } y - 6 = \frac{6-2}{4-2}(x - 4); \quad y - 6 = -4x + 16; \quad 4x + y - 22 = 0$$

$$\text{TANGENTE: } \frac{4x-5y+14}{\sqrt{4^2+(-5)^2}} = \frac{4x+y-22}{\sqrt{4^2+1^2}}; \quad (4x - 5y + 14)\sqrt{17} = (4x + y - 22)\sqrt{41}$$

$$4x\sqrt{17} - 5y\sqrt{17} + 14\sqrt{17} - 4x\sqrt{41} - y\sqrt{41} + 22\sqrt{41} = 0;$$

$$x(4\sqrt{17} - 4\sqrt{41}) - y(5\sqrt{17} + \sqrt{41}) + 14\sqrt{17} + 22\sqrt{41} = 0.$$

$$\text{NORMAL: } \frac{4x-5y+14}{\sqrt{4^2+(-5)^2}} = -\frac{4x+y-22}{\sqrt{4^2+1^2}};$$

$$4x\sqrt{17} - 5y\sqrt{17} + 14\sqrt{17} + 4x\sqrt{41} + y\sqrt{41} - 22\sqrt{41} = 0;$$

$$x(4\sqrt{17} + 4\sqrt{41}) - y(\sqrt{41} - 5\sqrt{17}) + 14\sqrt{17} - 22\sqrt{41} = 0.$$

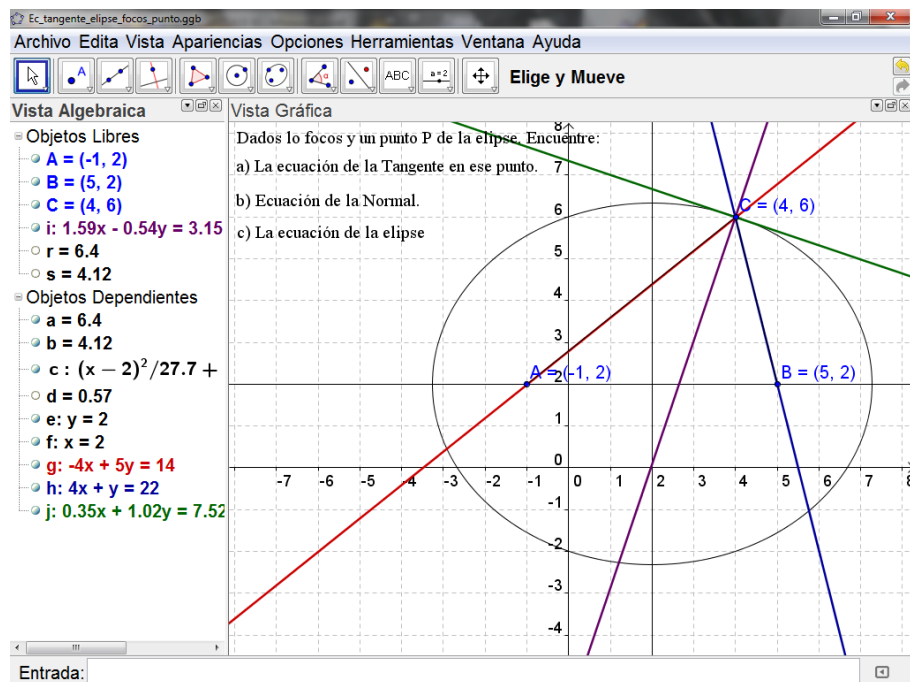





Gráfico 6.30. Ejemplo 16: Ecuación de la Tangente a una elipse
Elaborado por: Carlos Paredes





GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 16: Ecuación de la tangente a una Elipse dado los focos y el punto $P=(x, y)$

Dados los focos de la elipse con vértice $F_1=(-1, 2)$ y $F_2=(5, 2)$ y que pase por el punto $P=(4, 6)$: Obtener:

- La ecuación de la elipse.
- La ecuación de la tangente
- La ecuación de la Normal.

- Herramienta  inserta texto, “Ecuación de la tangente a una elipse dados los focos y un $P=(h, k)$ ”.
- En la barra de entrada: $A=(-1,2)$, $B=(5,2)$ y $P=(4,6)$ que son los focos y un punto de la elipse.
- Herramienta  elipse, hacer clic en los focos A, B y en el punto P da la elipse **c** con su ecuación ordinaria en la vista algebraica.
- Herramienta  líneas que pasan por dos puntos, hacer CLIC en los puntos A y B da el eje de la elipse paralelo al eje X.

5. Herramienta  recta perpendicular, clic en el eje de la elipse y en el punto C y obtiene la ecuación del eje vertical paralelo al eje Y.
6. Herramienta  tangente punto cónica, clic en el punto P y en la elipse c y tiene las tangentes y sus ecuaciones en la ventana gráfica.
7. Herramienta  recta perpendicular, clic en la tangente de la elipse y en el punto P y obtiene la ecuación de la Normal de la elipse.
8. Para presentar los resultados en la vista gráfica utilice la herramienta de texto.
9. Herramienta  mover, Clic en los vértices o en el punto P para cambiar los valores y los resultados cambiarán automáticamente.
10. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

LA PARÁBOLA

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 17: Ecuación cartesiana dado la directriz y el vértice en el origen.

Si una parábola tiene su vértice en el origen y por directriz la recta de ecuación $y-5=0$. Hallar:

- a) La ecuación de la parábola y graficarla.
- b) Coordenadas del foco, longitud del lado recto y distancia focal
- c) Ecuación del lado recto y ecuación del radio vector a la parábola, en

$$P = (2\sqrt{15}, -3)$$

Solución

a.- Como la parábola tiene su vértice en el origen y la ecuación de la directriz es la recta $y - 5 = 0$, luego $c = 5$, luego la ecuación de la parábola es: $x^2 = -20y$

b.- Las coordenadas del foco son: $F = (0, -\frac{p}{2})$; esto es $F=(0, -5)$. La longitud del lado recto $2p = 20$; o sea $p = 10$. La distancia focal está dada por $OF = \frac{p}{2} = 5$.

Como la ecuación del lado recto es $y - \frac{p}{2} = 0$, entonces la ecuación de AB es $y + 5 = 0$. La directriz es la recta de ecuación $x= -4$

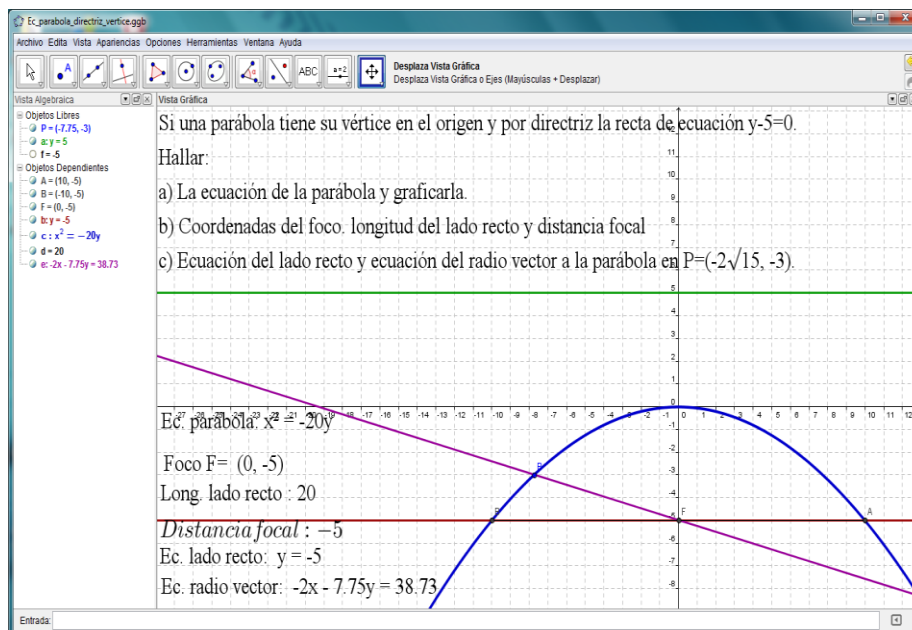



Gráfico 6.31. Ejemplo 17: Ecuación ordinaria dado directriz y vértice
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 17: Ecuación cartesiana de la parábola dado la directriz y el vértice en el origen.

Si una parábola tiene su vértice en el origen y por directriz la recta de ecuación $y-5=0$. Hallar:






- La ecuación de la parábola y graficarla.
- Coordenadas del foco, longitud del lado recto y distancia focal
- Ecuación del lado recto y ecuación del radio vector a la parábola, en $P = (2\sqrt{15}, -3)$

1. Herramienta  inserta texto, “Si una parábola tiene su vértice en el origen y por directriz la recta de ecuación $y-5=0$. Hallar:

- La ecuación de la parábola y graficarla.
- Coordenadas del foco, longitud del lado recto y distancia focal
- Ecuación del lado recto y ecuación del radio vector a la parábola, en

$$P = (2\sqrt{15}, -3)''$$

- En la barra de entrada ingresar la ecuación de la directriz $y-5 = 0$. Y asignamos a la variable $f=-5$.
- Barra de entrada: $F=(0,f)$ foco de la parábola.

4. Barra de entrada: $x^2 = 4 * f * y$ ecuación de la parábola.
5. Herramienta  recta perpendicular, clic en el eje Y y en el punto F y obtiene la ecuación del lado recto.
6. Herramienta  intersección de dos objetos, clic en la parábola y el lado recto, da los puntos A y B.
7. Herramienta  segmento entre dos puntos, clic en A y en A para determinar la longitud del lado recto.
8. Barra de entrada: $P = (2\sqrt{15}, -3)$,punto de la parábola.
9. Herramienta  líneas que pasan por dos puntos, hacer CLIC en los puntos P y el foco F da la ecuación del radio vector.
10. Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, los resultados cambiarán automáticamente.
11. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 18: Ecuación de la parábola dado la directriz y el foco.

Si una parábola tiene su foco $F = (3, -4)$ y por directriz la recta que pasa por los puntos $A = (1, -5)$ y $C = (-2, -5)$. Hallar:

- a) La ecuación de la parábola y graficarla.
- b) Coordenadas del vértice, longitud del lado recto y distancia focal
- c) Ecuación del lado recto y ecuación del radio vector a la parábola, en $P = (6, 0)$

Solución

a.- La ecuación de la directriz es la recta $y + 5 = \frac{-5+5}{-2-1}(x - 1)$, $y + 5 = 0$,

luego $y_d = -5$, como el foco $F = (3, -4)$, luego la ecuación del eje de la parábola es: $x = 3$; como la distancia del foco al punto es igual a la distancia del punto M a la recta L tenemos: $|MF| = d(M, L)$; $|MF|^2 = d^2(M, L)$;

$$\left| \sqrt{(x-h)^2 + (y-k)^2} \right|^2 = (y + y_d)^2 \quad (x-h)^2 + (y-h)^2 = (y + y_d)^2 \quad :$$

$$(x-3)^2 + (y+4)^2 = (y+5)^2; x^2 - 6x + 9 + y^2 + 8y + 16 = y^2 + 10y + 25 ;$$

$$x^2 - 6x - 2y = 0 \text{ es la ecuación de la parábola.}$$

b.- Las coordenadas del vértice : $E = (x_f, \frac{y_d + y_f}{2})$; esto es $E = (3, \frac{-5-4}{2})$;

$E = \left(3, -\frac{9}{2}\right)$; La longitud del lado recto $p = y_f - y_d$; o sea $p = -4 + 5$. $p = 1$

La distancia focal está dada por $EF = \frac{p}{2} = 0.5$.

c.- Como la ecuación del lado recto es $y - y_f = 0$, $y + 4 = 0$ es la ecuación del lado recto. La ecuación del radio vector en el punto (6,0) es:

$$y + 0 = \frac{-4-0}{3-6}(x - 6), y = \frac{-4}{-3}(x - 6) ; 3y = 4x - 24 ; \mathbf{4x - 3y = 24}$$

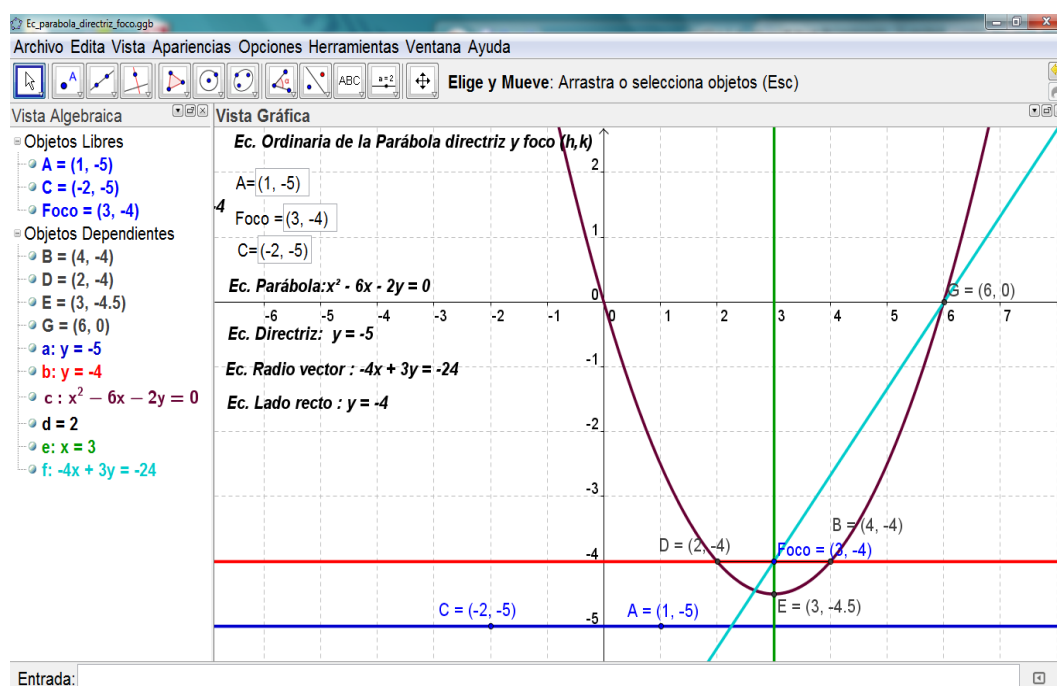


Gráfico 6.32. Ejemplo 18: Ecuación ordinaria dado directriz y foco
Elaborado por: Carlos Paredes


GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO








Ejemplo 18: Ecuación de la parábola dado directriz y el foco

Si una parábola tiene su foco $F = (3, -4)$ y por directriz la recta que pasa por los puntos $A = (1, -5)$ y $C = (-2, -5)$. Hallar:

- La ecuación de la parábola y graficarla.
- Coordenadas del vértice, longitud del lado recto y distancia focal
- Ecuación del lado recto y ecuación del radio vector a la parábola, en $P = (6, 0)$

Solución

- Herramienta  inserta texto, “Ecuación de la parábola dados la ecuación de la directriz y el foco $F = (h, k)$ ”.

2. En la barra de entrada: $A=(1,-5)$ y $C=(-2,-5)$ puntos de la directriz. $F=(3,4)$ foco de la parábola.
3. Herramienta  líneas que pasan por dos puntos, hacer CLIC en los puntos A y C da la ecuación de la directriz de la parábola.
4. Herramienta  Parábola foco directriz, hacer clic en la directriz y el foco, obtenemos la parábola con su respectiva ecuación.
5. Herramienta  recta perpendicular, clic en el eje Y y en el punto F y obtiene la ecuación del lado recto.
6. Herramienta  intersección de dos objetos, clic en la parábola y el lado recto, da los puntos D y B.
7. Herramienta  segmento entre dos puntos, clic en D y en B para determinar la longitud del lado recto.
8. Herramienta  líneas que pasan por dos puntos, hacer CLIC en los puntos G y F da la ecuación del radio vector de la parábola.
9. Herramienta  mover, Clic en los puntos A, C o F para cambiar los valores y obtener nuevos resultados de otras parábolas.
10. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 19: Ecuación de la tangente a una parábola.

Encuentre la ecuación de la recta tangente a la parábola:

$$y^2 - 6y - 12x - 15 = 0 \text{ en el punto } P=(1, -3).$$

Solución

La ecuación $y^2 - 6y = 12x + 15$, transformamos a la forma ordinaria completando en trinomio cuadrado perfecto: $y^2 - 6y + 9 = 12x + 15 + 9$

$(y - 3)^2 = 12x + 24$; $(y - 3)^2 = 12(x + 2)$; luego, el vértice tiene como coordenadas $A=(-2, 3)$, luego la ecuación del eje de la parábola es: $y = 3$;

Como $(y - k)^2 = 4p(x - h)$, entonces, $4p = 12$; $p = 3$;

$$(y - k)(y_1 - k) = 2p(x + x_1 - 2h) \text{ fórmula de la recta tangente en } (x_1, y_1).$$

Reemplazando los valores de h, k y p tenemos:

$$(y - 3)(-3 - 3) = 2 * 3(x + 1 - 2(-2)) ; (y - 3)(-6) = 6(x + 5) ;$$

$-y + 3 = x + 5 ; y = -x - 2$ es la ecuación de la tangente en el punto P.

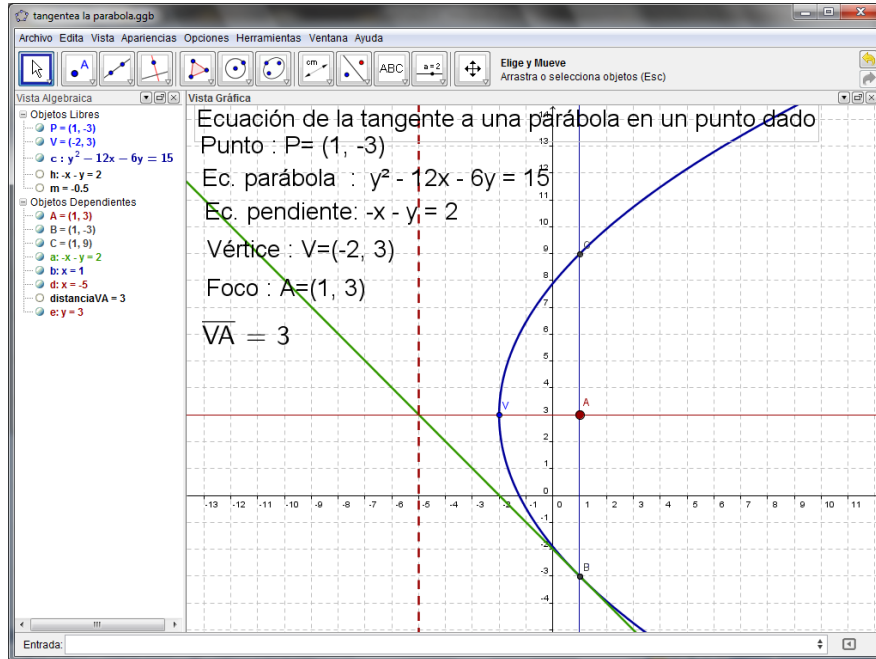







Gráfico 6.33. Ejemplo 19: Ecuación tangente a una parábola.
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 19: Ecuación tangente a la parábola

1. Herramienta  inserta texto, “Ecuación de la tangente a una parábola dados un $P=(x_1,y_1)$ ”.
2. En la barra de entrada ingresar ecuación de la parábola:
 $y^2 - 6y - 12x - 15 = 0$.
3. En la barra de entrada ingresar el punto de tangencia $P=(1,-3)$.
4. Barra de entrada: Foco[c], coordenadas del foco.
5. Barra de entrada: Directriz[c], grafica la directriz de ecuación $x=-5$
6. Herramienta  recta perpendicular, clic en el eje Y y en el Foco de la parábola y obtiene la ecuación del eje de la parábola.
7. Herramienta  intersección de dos objetos, clic en la parábola y el eje de la parábola, da el vértice de la parábola.

8. Herramienta  tangente punto cónica, clic en el punto P y en la parábola **c** y tiene la tangente y su ecuación en la ventana gráfica.
9. Herramienta  mover, Clic en la parábola para deslizar en cualquier dirección y los resultados cambiarán automáticamente.
10. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

LA HIPÉRBOLA

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 20: Ecuación de la Hipérbola

Graficar la hipérbola de ecuación $x^2 - 4y^2 = 4$ y hallar:

- a). coordenadas de los vértices, focos y la excentricidad
- b). La longitud del eje real, del eje imaginario y del lado recto.
- c). La ecuación e los lados rectos y de los radios vectores del punto $P=(4, \sqrt{3})$.

Solución.

Dividimos por 4 la ecuación de la hipérbola para obtener la ecuación canónica,

así: $\frac{x^2}{4} - \frac{4y^2}{4} = \frac{4}{4}$; $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{1} = 1$; se tiene que $a = 2$ $b = 1$ y $c = \sqrt{a^2 + b^2}$;
 $c = \sqrt{2^2 + 1^2}$; $c = \sqrt{4 + 1}$; $c = \sqrt{5}$. Luego:

a). Los vértices de la hipérbola son los puntos $A=(2, 0)$ y $A_1=(-2,0)$ y los vértices imaginarios $B=(0, 1)$ y $B_1=(0, -1)$. Los focos son los puntos $F=(\sqrt{5}, 0)$ y $F_1=(-\sqrt{5}, 0)$. La excentricidad: $e = \frac{c}{a}$; $e = \frac{\sqrt{5}}{2}$.

b). La longitud el eje real $AA_1=4$ y la del eje imaginario $= 2$; La longitud el lado recto LL_1 es: $LL_1 = \frac{2b^2}{a}$; $LL_1 = \frac{2 \cdot 1^2}{2}$; $LL_1 = 1$

c). Ecuación cartesiana de los lados rectos: $x - \sqrt{5} = 0$;y $x + \sqrt{5} = 0$

La ecuación del radio vector PF_1 es ; $y = \frac{\sqrt{3}}{4+\sqrt{5}}(x + \sqrt{5})$; y la ecuación del radio

vector PF : $y = \frac{\sqrt{3}}{4-\sqrt{5}}(x - \sqrt{5})$

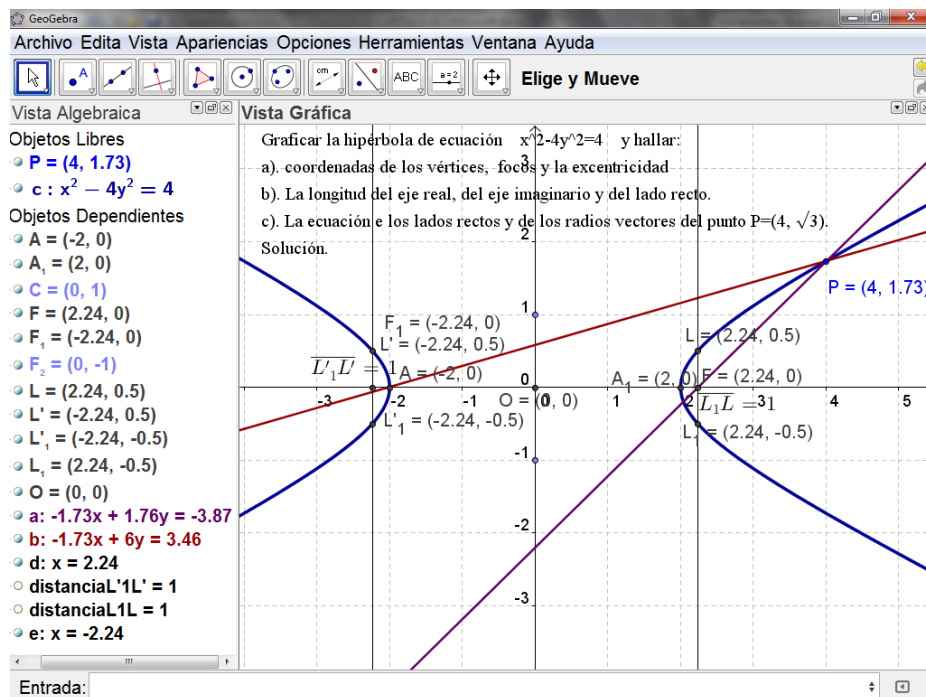






Gráfico 6.34. Ejemplo 20: Hipérbola dada la ecuación
Elaborado por: Carlos Paredes




GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 20: Ecuación de la Hipérbola

Herramienta  inserta texto, “Graficar la hipérbola de ecuación $x^2 - 4y^2 = 4$ y hallar:

- coordenadas de los vértices, focos y la excentricidad
- La longitud del eje real, del eje imaginario y del lado recto.
- La ecuación e los lados rectos y de los radios vectores del punto $P=(4, \sqrt{3})$ ”.

- En la barra de entrada ingresar ecuación $x^2 - 4y^2 - 4 = 0$ de la hipérbola.
- Herramienta  punto medio, hacer clic la cónica para obtener el punto O o centro de la hipérbola.
- Herramienta  intersección de dos objetos, clic en la hipérbola y el eje X, da el vértice de los vértices de la hipérbola.
- Barra de entrada: Foco[c], coordenadas de los focos de la hipérbola.
- Herramienta  recta perpendicular, clic en el eje X y en los focos para obtener los lados rectos.

6. Herramienta  líneas que pasan por dos puntos, hacer CLIC en los Focos y en el punto P da la ecuación de los radio vectores de la hipérbola.
7. Barra de entrada: Asíntotas[c], obtiene las asíntotas con sus ecuaciones respectivas
8. Herramienta  inserta texto, para presentar los resultados en la vista gráfica utilice la herramienta de texto.
9. Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, los resultados cambiarán automáticamente.
10. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

EJERCICIO RESUELTO

Ejemplo 21: Ecuación de la Hipérbola

Graficar la hipérbola que tiene por ecuación $x^2 - 3y^2 + 2x - 6y - 1 = 0$. Indique coordenadas de los vértices, coordenadas de los focos y ecuación de las asíntotas.

Solución.

Agrupando y completando cuadrados para darle la forma canónica a la ecuación:

$$x^2 + 2x + 1 - 3(y^2 - 2y + 1) = 1 + 1 - 3 ; (x + 1)^2 - 3(y - 1)^2 = -1 ;$$

$$3(y - 1)^2 - (x + 1)^2 = 1 ; \frac{(y-1)^2}{\frac{1}{3}} - \frac{(x+1)^2}{1} = 1 ;$$

Se concluye que la hipérbola tiene eje focal vertical, por cuanto el término positivo es del y ; $a^2 = \frac{1}{3}$; entonces: $a = \sqrt{\frac{1}{3}}$; $y b^2 = 1$; $b = 1$.

$$\text{Luego } c = \sqrt{a^2 + b^2}, \text{ es decir: } c = \sqrt{\frac{1^2}{3} + 1^2} ; c = \sqrt{\frac{4}{3}} ; c = \frac{2}{3}\sqrt{3}$$

Las ecuaciones de las asíntotas se determinan igualando a cero la ecuación canónica.

$$3(y - 1)^2 - (x + 1)^2 = 0 ; 3(y - 1)^2 = (x + 1)^2 ; \sqrt{3(y - 1)^2} = \sqrt{(x + 1)^2}$$

$$\sqrt{3}\sqrt{(y - 1)^2} = \sqrt{(x + 1)^2} ; (y - 1) = \pm \frac{x+1}{\sqrt{3}} ; \text{ quedando las dos asíntotas:}$$

$$y = 1 + \frac{x+1}{\sqrt{3}} ; y = 1 - \frac{x+1}{\sqrt{3}}.$$

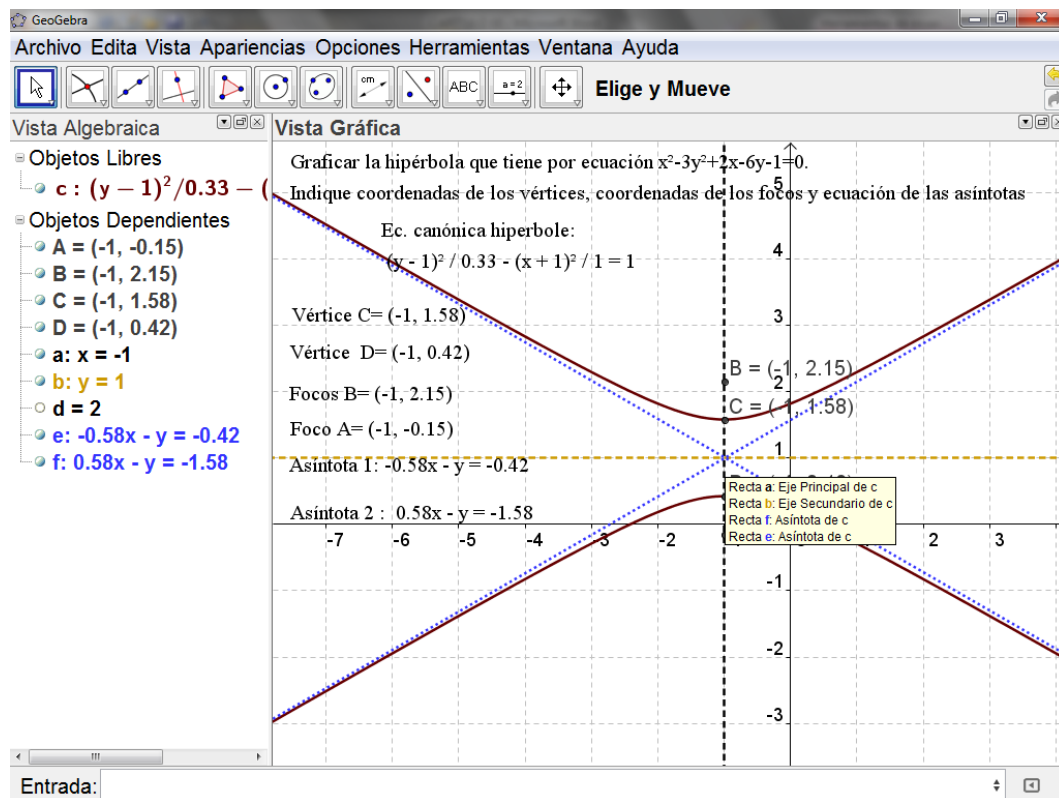








Gráfico 6.35. Ejemplo 21: Ecuación ordinaria de la Hipérbola
Elaborado por: Carlos Paredes

GUÍA DE CONSTRUCCIÓN PASO A PASO

Ejemplo 21: Ecuación ordinaria con vértice en el origen

1. Herramienta  inserta texto, “Graficar la hipérbola que tiene por ecuación $x^2 - 3y^2 + 2x - 6y - 1 = 0$. Indique coordenadas de los vértices, coordenadas de los focos y ecuación de las asíntotas”.
2. En la barra de entrada ingresar ecuación $x^2 - 3y^2 + 2x - 6y - 1 = 0$ de la hipérbola.
3. Herramienta  punto medio, hacer clic la cónica para obtener el punto E o centro de la hipérbola.
4. Barra de entrada: Foco[c], coordenadas de los focos de la hipérbola.
5. Herramienta  recta perpendicular, clic en el eje Y y en el centro de la hipérbola y obtiene la ecuación del eje Transverso.
6. Herramienta  recta perpendicular, clic en el eje X y en el centro de la hipérbola y obtiene la ecuación del eje Conjugado.

7. Barra de entrada: Asíntotas[c], obtiene las asíntotas con sus ecuaciones respectivas
8. Herramienta  inserta texto, para presentar los resultados en la vista gráfica utilice la herramienta de texto.
9. Herramienta  mover, Clic en los recuadros de ingreso para cambiar los valores, los resultados cambiarán automáticamente.
10. Una vez terminado el ejercicio guarde el archivo.

3.4.Práctica:

Los estudiantes procederán a desarrollar los ejercicios efectuados en clase, a su verificación durante las prácticas en laboratorio de Computación utilizando el sistema Geogebra. Dado que el número de máquinas disponibles en el laboratorio de computación no satisface la necesidad de todos los estudiantes, el trabajo deberá ser realizado en equipos de máximo tres personas, y almacenado un dispositivo extraíble para su posterior revisión y calificación.

3.5.Refuerzo:

Los estudiantes tendrán como tarea de refuerzo, el desarrollar los ejercicios propuestos para la casa, en el libro de trabajo elaborado para el efecto, verificándolos con el sistema Geogebra y almacenado un dispositivo extraíble para su posterior revisión y calificación.

4. FASE DE SEGUIMIENTO

Trabajo Autónomo

1. Ejercicios: Los estudiantes deberán verificar los ejercicios propuestos en el aula mediante el Geogebra y deberán crear una carpeta con todos los ejercicios del bloque tratado durante las horas de laboratorio de acuerdo al horario establecido los mismos que serán revisados con una periodicidad de una semana para constatar la correcta aplicación de la propuesta.

2. Tareas: Las tareas serán grupales para que todos los estudiantes puedan participar del nuevo conocimiento tomado como base de trabajo la Geometría Analítica de Lehman.

5. FASE DE EVALUACIÓN

Evaluación: Al finalizar el quimestre se realizará una reunión con los docentes del área y las autoridades para analizar los resultados obtenidos y sobre todo conocer el criterio de los maestros del área sobre el uso y aplicación del sistema Geogebra como recurso didáctico con los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui durante el primer quimestre del año lectivo 2012-2013.

ADMINISTRACIÓN

La administración de la propuesta estará a cargo de las autoridades del Plantel, de manera específica del Vicerrectorado ya que es el organismo que realiza el seguimiento del avance académico y el cumplimiento de los objetivos propuestos para el año lectivo.

PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

Al finalizar el año lectivo se realizará una reunión con los docentes del área y las autoridades para analizar los resultados obtenidos y sobre todo conocer el criterio de los maestros del área sobre el uso y aplicación del sistema Geogebra como recurso didáctico, así como los resultados en el rendimiento académico de los estudiantes.

CAPÍTULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DE LA PROPUESTA

Conclusiones

Una vez concluido el trabajo propuesto, se puede formular las siguientes conclusiones:

6. El manejo de los recursos tecnológicos, en este caso el sistema Geogebra, permite tener una visión diferente a la manera tradicional de enfocar la Geometría Analítica dentro del aula.
7. Para la construcción de los gráficos de forma exacta si no fue captada por los estudiantes, se puede activar la barra de navegación por pasos de construcción, para reproducir de forma automática cada paso dado en la construcción el ejercicio, las veces que sean necesarias hasta alcanzar la comprensión del ejercicio.
8. Una vez dadas las bases del Geogebra, los estudiantes serán capaces de mejorar las presentaciones mediante el uso de nuevos comandos.
9. Los docentes están cocientes que la tecnología contribuye al mejoramiento y fortalecimiento de los aprendizajes significativos, razón por la cual están dispuestos a apoyar la propuesta de esta investigación para beneficio de los estudiantes.

Recomendaciones

Bajo estas consideraciones, el autor formula las siguientes recomendaciones:

5. Recomendar la aplicación del software educativo Geogebra, por parte del personal docente de manera inmediata tanto al Bachillerato en ciencias como el bachillerato técnico, para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje y conseguir aprendizajes significativos en los estudiantes.
6. Exigir a la institución educativa la asignación de por lo menos dos horas a la semana para el uso de laboratorios para poner en práctica aprendizajes mediados por las tecnologías de la información y comunicación.
7. Motivar al personal docente del Bachillerato General Unificado a involucrarse más a fondo en el uso, manejo y aplicación de los recursos tecnológicos como medios de acercamiento entre lo real y lo teórico a través de lo virtual.
8. Aplicar el software Geogebra para la aplicación directa en la disciplina de matemática en todas las especialidades y niveles.

BIBLIOGRAFÍA

1. **BENALCÁZAR**, Hernán. (2007), Matemática para Bachillerato, Quito.
2. **BENEDITO**, V. (1987): *Introducción a la Didáctica. Fundamentación teórica y diseño curricular*. Barcelona: Barcanova.
3. **BROWN**, A.L. (1992). *Design experiments: Theoretical and methodological challenges in creating complex interventions in classroom setting*. *Journal of Learning Sciences*, 2, 141-178.
4. **DE CORTE**, E. (s.f). *Aprendizaje apoyado en el computador: Una perspectiva a partir de investigación acerca del aprendizaje y la instrucción*. [En línea]. Disponible en:
<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie96/CONF4.html> consultado el 27 de julio de 2012.
5. **EDUTEC**. Revista Electrónica de Tecnología Educativa. *La Informática educativa en el contexto actual*. Revista Cubana de Computación No. 3 1997 <http://www.uib.es/depart/gte/edutec-e/Revelec13/Rlamas.html> abril de 2008].
6. **ESCANDÓN**, P. Roberto E. (2009). *Las Tics en la enseñanza Aprendizaje de Matemáticas para Octavos de Básica*. Tesis de maestría. Quito: Universidad Tecnológica Israel.

7. **ESTEBARANZ, A.** (1994): *Didáctica e innovación curricular*. Sevilla: Publicaciones de la Universidad de Sevilla.

8. **FOUREZ, G.** (1994). *La construcción del conocimiento científico*. Madrid: Narcea.

9. **GÓMEZ, Susana.** (2011). *Planificación de los procesos de enseñanza-aprendizaje*. [En línea]. Disponible en: http://planificacionuc.blogspot.com/2011/04/unidad-iii-didactica_30.html consultado el 27 de julio de 2012.

10. **LARA, J. ARROBA. J.** (2009). *Análisis Matemático*. Quito: Ecuador.

11. **LEHMANN, Charles.** (1989). *Geometría Analítica*. México. Editorial Limusa

12. **LA COMPUTACIÓN EN EDUCACIÓN.** (S.F). [en línea] disponible en: <http://es.scribd.com/doc/7769456/La-ComputaciOn-en-La-EducaciOn> consultado el 27 de julio de 2012.

13. **MALLART, Juan.** (s.f). *Didáctica, concepto, objeto y finalidad*. [en línea] disponible en: <http://www.xtec.cat/~tperulle/act0696/notesUned/tema1.pdf> consultado el 27 de julio de 2012.

14. **MANCERO, R.** Rafael V. (2006). *El laboratorio tecnológico como recurso en la gerencia Académica de los estudiantes del colegio Juan Bautista Aguirre del cantón Daule, provincia del Guayas, en el periodo lectivo 2006 – 2007*. Tesis de maestría. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar, UEB.

15. **RUIZ, J.M.** (1996): *Teoría del currículum: diseño y desarrollo curricular*. Madrid: Universitas.

16. **SÁENZ BARRIO, O.** dir. (1992): *Didáctica general. Un enfoque curricular*. Alcoy: Marfil.

17. **SALOMON, G.** (1996). *Studying novel learning environments as patterns of change*. In S. Vosniadou, E. De Corte, R. Glaser & H. Mandl (Eds.), *International perspectives on the design of technology-supported learning environments* (pp. 363-377). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

ANEXO A1

ENTREVISTA A LAS AUTORIDADES Y DIRECTOR DE ÁREA DEL BACHILLERATO

OBJETIVO: Diagnosticar la aplicación de los recursos tecnológicos por parte de los docentes del Área de Matemática.

INSTRUCTIVO:

- Procure ser lo más objetivo y veraz
- Seleccione una de las alternativas que propone el entrevistador
- La respuesta será marcada con una **X** en el paréntesis de la respuesta que usted eligió.

1.- ¿Aplican recursos tecnológicos los docentes del Área de Matemática?

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

2.- ¿Los laboratorios de informática con que cuenta la institución son utilizados por el Área de Matemática?

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

3.- ¿La institución ha organizado cursos de capacitación en nuevas tecnologías para los docentes del Área de Matemática?

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

4.- ¿Cómo se evidencia el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes del bachillerato?

Talleres () Concursos () pruebas () otros ()

5.- ¿Existen alternativas de solución al problema de la ausencia de recursos tecnológicos y el aprendizaje significativo?

Talleres () Cursos () otros ()

Gracias por su colaboración

ANEXO A2

ENCUESTA A LOS SEÑORES PROFESORES DEL BACHILLERATO

OBJETIVO: Evidenciar el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui.

INSTRUCTIVO:

- Procure ser lo más objetivo y veraz
- Seleccione una de las alternativas que se propone
- Marque con una **X** en el paréntesis que usted eligió.

1.- Dispone usted de recursos tecnológicos:

Computador () Celular () Internet () Otros ()

2.- Conoce usted del manejo del entorno Windows:

Mucho () Poco () Nada ()

3.- Aplica usted paquetes informáticos en la enseñanza de la matemática:

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

4.- Los recursos tecnológicos contribuyen al desarrollo del razonamiento lógico de los estudiantes:

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

5.- El procesamiento y representación matemática constituye una competencia de calidad en los estudiantes:

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

6.- Sus estudiantes se sienten motivados cuando utiliza estrategias novedosas para adquirir conocimientos nuevos:

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

7.- Considera usted que los estudiantes al adquirir aprendizajes significativos, les será más fácil afrontar los retos que se les presente:

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

8.- ¿Que actividades realiza en sus horas libres?

Internet () celular () otros ()

Gracias por su colaboración

ANEXO A3

ENCUESTA A LOS ALUMNOS DEL BACHILLERATO

OBJETIVO: Evidenciar el aprendizaje significativo de la matemática en los estudiantes del bachillerato del Instituto Tecnológico Rumiñahui.

INSTRUCTIVO:

- Procure ser lo más objetivo y veraz
- Seleccione una de las alternativas que se propone
- Marque con una **X** en el paréntesis que usted eligió.

1.- Dispone usted de recursos tecnológicos:

Computador () Celular () Internet () Otros ()

2.- Utiliza usted el entorno Windows:

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

3.- El docente de matemática utiliza paquetes informáticos en el aula:

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

4.- Considera usted que el uso de paquetes informáticos le ayudaría a entender matemática:

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

5.- Qué estrategias utiliza el docente de matemática para determinar sus conocimientos que poseen en ésta área:

Talleres () Ejercicios () Concursos () otros ()

6.- Qué grado de dificultad tiene usted para explicar y relacionar conceptos matemáticos, formando nuevas proposiciones:

Ninguna () Medianamente () Bastante ()

7.- Entiende, interpreta y analiza con facilidad estudios de casos relacionado con el aprendizaje de la matemática:

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

8.- Los aprendizajes en la matemática le ayudan a dar significados para su vida diaria:

Siempre () frecuentemente () A veces () Rara vez () Nunca ()

Gracias por su colaboración

ANEXO B1

FORMULARIO DE GEOMETRÍA ANALÍTICA

LA RECTA

<i>Descripción</i>	<i>Fórmula</i>
Distancia entre 2 puntos o longitud de un segmento.	$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$
Pendiente de un segmento o de una línea recta.	$\tan \alpha = m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$
Ángulo de inclinación de un segmento o de una línea recta.	$\alpha = \tan^{-1}(m) = \tan^{-1}\left(\frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}\right)$
Alineación de 3 o más puntos	$m_{1-2} = m_{2-3} = m_{1-3}$
Ángulo entre 2 segmentos o líneas rectas	$\theta = \tan^{-1}\left(\frac{m_2 - m_1}{1 + m_2 m_1}\right)$
Coordenadas del punto que divide a un segmento según una razón r	$x = \frac{x_1 + r x_2}{1 + r}$ $x = \frac{y_1 + r y_2}{1 + r}$ $r = \frac{P_1 P}{P P_2}$
Coordenadas del punto medio de un segmento	$x = \frac{x_1 + x_2}{2}$ $y = \frac{y_1 + y_2}{2}$
Ecuación general de la recta	$ax + by + c = 0$
Ecuación de la recta dada la pendiente y el punto de corte con el eje y	$y = mx + b$
Ecuación de la recta dado un punto y la pendiente	$y - y_1 = m(x - x_1)$
Ecuación de la recta dados 2 puntos	$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$
Rectas paralelas	$m_1 = m_2$
Rectas perpendiculares	$m_1 m_2 = -1$
Distancia de un punto a una recta	$d = \frac{ ax + by + c }{\sqrt{a^2 + b^2}}$
Distancia de un punto a una recta dado la pendiente	$d = \frac{ by - mx - b }{\sqrt{1 + m^2}}$

ANEXO B2

LA CIRCUNFERENCIA

<i>Descripción</i>	<i>Fórmula</i>
Ecuación canónica de la circunferencia centro en el origen	$x^2 + y^2 = r^2$
Ecuación de la circunferencia con centro (h , k) y radio r	$(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2$
Ecuación general de la circunferencia	$x^2 + y^2 + Dx + Ey + F = 0$
Centro de la circunferencia (h , k)	$h = -\frac{D}{2} \quad k = -\frac{E}{2}$
Radio de la circunferencia	$r = \frac{1}{2}\sqrt{D^2 + E^2 - 4F}$
Condición para que sea una circunferencia	$D^2 + E^2 - 4F > 0$

ANEXO B3

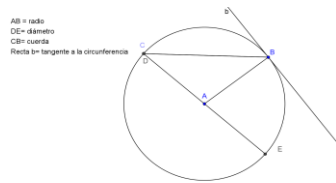
CÓNICAS

	Parábola	Elipse	Hipérbola
Características	El foco, vértice, la directriz, eje focal, lado recto.	Los focos, los vértices, el eje mayor, el eje menor, eje focal, eje normal, los lados rectos, la excentricidad.	Los focos, los vértices, el eje transverso, eje conjugado, eje focal, eje normal, los lados rectos, las asíntotas, la excentricidad.
Constantes	p=distancia del vértice al foco p=distancia del vértice a la directriz	2 a = eje mayor 2 b = eje menor 2 c = distancia entre focos $a^2 = b^2 + c^2$	2 a = eje transverso 2 b = eje conjugado 2 c = distancia entre focos $c^2 = a^2 + b^2$
Primera Ecuación Vértice de la parábola o centro de la elipse e hipérbola en el origen. Eje focal coincide con el eje X	$Y^2 = 4pX$ directriz $X = -p$ foco = $(p, 0)$	$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ focos $(c, 0); (-c, 0)$ vértices $(a, 0); (-a, 0)$	$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$ focos $(c, 0); (-c, 0)$ vértices $(a, 0); (-a, 0)$ asíntotas $Y = \pm \frac{b}{a} X$
Segunda Ecuación Vértice de la parábola o centro de la elipse e hipérbola en el origen. Eje focal coincide con el eje X	$X^2 = 4pY$ directriz $Y = -p$ foco = $(0, p)$	$\frac{x^2}{b^2} + \frac{y^2}{a^2} = 1$ focos $(0, c); (0, -c)$ vértices $(0, a); (0, -a)$	$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1$ focos $(0, c); (0, -c)$ vértices $(0, a); (0, -a)$ asíntotas $Y = \pm \frac{a}{b} X$
Tercera Ecuación Vértice de la parábola o centro de la elipse e hipérbola en el punto (h, k) Eje focal paralelo al eje X	$(Y - k)^2 = 4p(X - h)$	$\frac{(x - h)^2}{a^2} + \frac{(y - k)^2}{b^2} = 1$	$\frac{(x - h)^2}{a^2} - \frac{(-k)y^2}{b^2} = 1$
Cuarta Ecuación Vértice de la parábola o centro de la elipse e hipérbola en el punto (h, k) Eje focal paralelo al eje Y	$(X - h)^2 = 4p(Y - k)$	$\frac{(x - h)^2}{b^2} + \frac{(y - k)^2}{a^2} = 1$	$\frac{(y - k)^2}{a^2} - \frac{(x - h)^2}{b^2} = 1$
Longitud del lado recto	4p	$\frac{2b^2}{a}$	$\frac{2b^2}{a}$
Excentricidad	-	$e = \frac{c}{a} < 1$	$e = \frac{c}{a} > 1$
Ecuación General $AX^2 + CY^2 + DX + EY + F = 0$	A = 0 ó C = 0	A ≠ C A y C del mismo signo	A ≠ C A y C de signo distinto

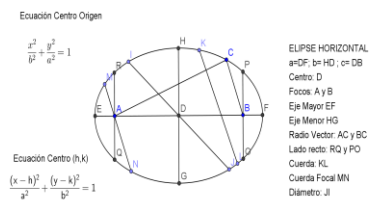
ANEXO C.1

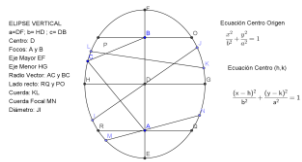
CÓNICAS: LINEAS Y PUNTOS NOTABLES

LA CIRCUNFERENCIA

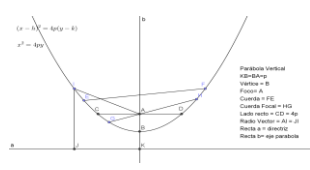
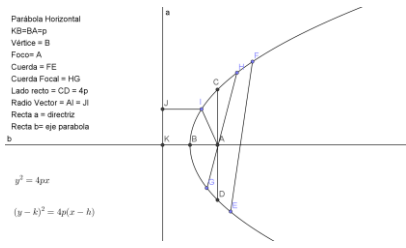


LA ELIPSE

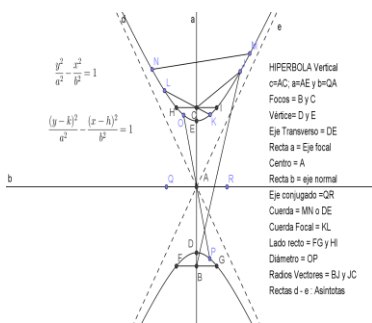
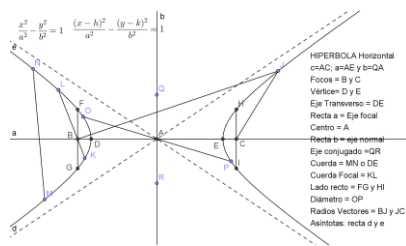




PARÁBOLA



LA HIPÉRBOLA



ANEXO D1

GLOSARIO DE TÉRMINOS MATEMÁTICOS

Abscisa.- Para indicar un punto del plano se requieren de dos coordenadas: $P(x, y)$. La primera coordenada (x) se conoce como abscisa. La segunda coordenada (y) se conoce como ordenada.

Altura.- En un triángulo, la altura es igual a la distancia medida perpendicularmente desde la base del triángulo hasta el vértice opuesto. La altura se denota con la letra h .

Baricentro.- El baricentro de un triángulo es el punto donde se intersectan sus tres medianas.

Bisectriz.- Recta que divide a un ángulo en dos ángulos de la misma medida. En otras palabras, la bisectriz es el eje de simetría de un ángulo.

Canónico Estándar o usual. Se utiliza generalmente para indicar que vamos a tomar el caso convencional.

Cartesiano, plano.- Sistema de coordenadas en el cual los ejes son mutuamente perpendiculares y ambos utilizan la misma unidad de medida.

Circuncentro.- Es el punto donde se intersectan las tres mediatrices de un triángulo.

Circunferencia.- La circunferencia es el conjunto de puntos del plano que están a la misma distancia de un punto fijo C que es el centro de la circunferencia. La distancia del centro de la circunferencia a cualquiera de sus puntos se llama radio.

Colineal.- Se dice que varios puntos son colineales cuando están sobre una misma recta.

Concéntrico.- Se dice que dos o más objetos geométricos son concéntricos cuando el centro de cada uno de ellos es el mismo punto para todos.

Cónica.- Figura geométrica que se encuentran a partir de la intersección de un cono con un plano.

Cuerda.- Segmento de recta que tiene sus puntos extremos sobre la misma circunferencia.

Desplazamiento.- Magnitud vectorial que corresponde a una distancia indicando una dirección.

Directriz.- En una cónica, la directriz es una línea recta fija que junto con uno o dos puntos fijos llamados focos sirven para medir proporciones de distancias para determinar los puntos de la cónica de acuerdo con su definición.

Distancia.- Número que sirve de medida de separación entre dos objetos geométricos.

Eje conjugado.- En una hipérbola, el eje conjugado es un segmento de recta perpendicular al eje transversal que pasa por el punto medio de éste.

Eje de simetría.- La recta que divide a una figura geométrica en dos partes iguales que se pueden superponer una sobre la otra doblando la figura sobre esta recta.

Elipse.- Figura geométrica cerrada que tiene la propiedad que la suma de las distancias desde cualquiera de sus puntos a dos puntos fijos llamados focos, es una constante.

Excentricidad.- La excentricidad e de una cónica se define a partir de los parámetros a , b y c que la determinan de manera única, y es igual a: $e=c/a$. La excentricidad varía de acuerdo a cada cónica: Parábola: $e = 1$; Elipse: $e < 1$; Hipérbola: $e > 1$. La excentricidad no está definida en la circunferencia.

Familia de curvas.- Conjunto de curvas que tienen un mismo patrón de construcción o que se obtienen al variar un parámetro de su ecuación.

Foco.- En una cónica, el foco es el punto que se tomó como referencia para hacer mediciones.

Forma ordinaria.- La ecuación de una cónica en su forma ordinaria se refiere a la ecuación de esa cónica de manera factorizada. Algunos autores le llaman forma base a la forma ordinaria de una ecuación.

Forma general.- La ecuación de una cónica en su forma ordinaria se refiere a la ecuación de la forma: $Ax^2 + By^2 + Cx + Dy + E = 0$

Cuando los ejes de la cónica son paralelos a los ejes coordenados $C = 0$, y el término $Cx + Dy$, no aparece en la forma general.

Generatriz.- Un punto, línea o superficie cuyo movimiento genera una curva, superficie o sólido.

Geometría Analítica.- Geometría que utiliza un sistema de coordenadas cartesianas para identificar de manera única puntos en el espacio estudiado.

Hipérbola.- Conjunto de puntos del plano que satisfacen que la diferencia de sus distancias a dos puntos fijos del plano llamados focos es una constante $2a$ menor que la distancia entre los focos.

Incentro.- Es el punto donde se intersectan las tres bisectrices de un triángulo.

Intersección.- (Geometría) Conjunto de puntos donde se intersectan dos cuerpos o figuras geométricas.

Línea.- Objeto geométrico que tiene solamente una dimensión: longitud. La línea no tiene espesor ni anchura.

Lugar Geométrico.- Es el conjunto de puntos que satisfacen un conjunto de condiciones dadas.

Mediana.- La mediana de un triángulo es la recta que pasa por el punto medio de un lado y por el vértice opuesto. Las tres medianas de un triángulo se cortan en un punto que se llama «baricentro».

Mediatriz.- La mediatriz de un segmento es la recta perpendicular al segmento que pasa por su punto medio. En un triángulo, las tres mediatrices se cortan en un punto que se llama **circuncentro**.

Ortocentro.- Es el punto donde se intersectan las tres alturas de un triángulo.

Ortogonal.- Sinónimo de perpendicular. Por ejemplo, dos vectores son ortogonales si son perpendiculares.

Ordenada.- Dadas las coordenadas de un punto en el plano, $P(x, y)$, la primera coordenada (x) se llama abscisa y la segunda coordenada (y) se llama ordenada.

Par ordenado Un par ordenado se refiere a un par de valores (x, y) que determinan un objeto matemático que, en general, satisfacen: (a, b) , (b, a) , es decir, los mismos valores en distinto orden corresponden a dos objetos diferentes

Parábola.- Curva plana generada por un punto que se mueve de manera que se mantiene a la misma distancia de un punto fijo llamado foco y de una recta fija llamada directriz.

Perímetro.- El perímetro de un polígono es igual a la suma de las longitudes de sus lados.

Perpendicular.- Dos rectas son perpendiculares si al cortarse forman cuatro ángulos iguales. Es decir, si dos rectas forman cuatro ángulos rectos cuando se intersectan, entonces son perpendiculares.

Plano cartesiano.- Plano que utiliza un sistema de coordenadas cartesianas (rectangulares) para determinar las coordenadas de los puntos. Al plano cartesiano también se le llama **plano coordenado**.

Punto de tangencia .- Punto en el cual una recta toca tangente a una curva.

Punto medio.- El punto medio del segmento A B es el punto M del segmento que está a la misma distancia de sus extremos.

Radio focal.- Segmento dirigido que tiene su punto inicial en el foco de una cónica y su punto final en algún punto cualquiera de la misma.

Recta de Euler.- Es la recta que pasa por el circuncentro, el baricentro y el ortocentro de un mismo triángulo.

Rectas concurrentes.- Rectas que se cortan en un solo punto.

Rotación.- Movimiento rígido del plano alrededor de un punto fijo, el cual es llamado eje de rotación.

Secante.- (Geometría) La secante a una curva o figura es una recta que la corta.

Segmento.- Intervalo de recta delimitado por dos puntos fijos sobre la misma. El

Sistema de referencia.- Conjunto de ejes que sirven para indicar coordenadas de puntos. El sistema de referencia es también llamado «sistema coordenado».

Software.- Programas e información utilizada por la computadora.

Tangente.- (Geometría plana) La tangente a una curva es una línea recta que toca a la curva en solo uno de sus puntos.

ANEXO E.1.

CAPACITACIÓN A LOS DOCENTES DEL ÁREA DE MATEMÁTICA



Curso de Tecnologías en la enseñanza de la Matemática
E.S.P.E. Latacunga 20 junio del 2012

CAPACITACIÓN A ESTUDIANTES TERCER AÑO BACHILLERATO.



