



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

ELABORACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO
APOYO PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA DE
MATEMÁTICA I EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA
AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

Trabajo de titulación presentado para obtener el grado de:
MAGÍSTER EN MATEMÁTICA BÁSICA

AUTOR: DAVID AGAPITO ZAMBRANO VERA
TUTOR: DR. ALONSO ÁLVAREZ OLIVO MSC.

Riobamba - Ecuador
2015

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

CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS DE CERTIFICA QUE:

El trabajo de investigación titulado ELABORACIÓN DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO APOYO PARA LA ENSEÑANZA DE LA ASIGNATURA DE MATEMÁTICA I EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA, de responsabilidad del Ing. David Agapito Zambrano Vera, ha sido minuciosamente revisado y se autoriza su presentación.

Ing. Wilian Pilco Mosquera MSc.

PRESIDENTE

Dr. Alonso Álvarez Olivo MSc.

DIRECTOR

Dra. Narcisa Salazar Álvarez MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Iván Menes Camejo MSc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DOCUMENTALISTA

SISBIB ESPOCH

Riobamba, Diciembre 2015

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y DERECHOS

Yo, David Agapito Zambrano Vera soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en la presente tesis y que el patrimonio intelectual generado por la misma pertenece exclusivamente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

David Agapito Zambrano Vera
C.I. 1708205339

DEDICATORIA

A la memoria de mis padres, presentes espiritualmente en las decisiones importantes de mi vida.

A mí amada esposa Elvia que ha sido el impulso durante los momentos más turbulentos y el pilar principal para la culminación de este proyecto, gracias por estar siempre en esos momentos difíciles brindándome tu amor, paciencia y comprensión.

A mis hijos quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme y poder llegar a ser un ejemplo para ellos.

David

AGRADECIMIENTO

Es oportuno hacer extensivo un profundo agradecimiento al, Dr. C. Julio Cesar Vargas Burgos Ph.D, rector de la Universidad Estatal Amazónica de la ciudad de Puyo por otorgar las facilidades necesarias para el desarrollo del presente trabajo de investigación y a su vez el valioso aporte de los estudiantes en el desarrollo de las actividades en el aula al aplicar el material didáctico.

Agradecimiento especial al Dr. Alonso Álvarez Olivo, quien en calidad de tutor de tesis, estuvo pendiente para guiar, orientar y apoyar este trabajo de investigación con su capacidad y experiencia profesional.

De igual forma a la Dra. Narcisa Salazar Álvarez y al Ing. Iván Menes Camejo, miembros del tribunal del tesis por su acompañamiento y correcciones oportunas.

A mis compañeros de maestría, por compartir experiencias académicas y humanitarias.

David

TABLA DE CONTENIDO

CONTENIDO	Páginas
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD Y DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
TABLA DE CONTENIDO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	
1. PROBLEMATIZACIÓN	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Formulación del problema	5
1.3. Delimitación del problema	5
1.4. Justificación.....	5
1.5. Objetivos	6
1.5.1. <i>Objetivo general</i>	6
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i>	7
1.6. Planteamiento de hipótesis y determinación de variables.....	7
1.6.1. <i>Hipótesis</i>	7
1.6.2. <i>Variables</i>	7
1.7. Operacionalización conceptual de las variables.....	8
CAPÍTULO II	
2. MARCO TEÓRICO	9
2.1. Antecedentes de la investigación	9
2.2. Bases Teóricas.....	10
2.2.1. <i>El software educativo</i>	10
2.2.2. <i>Tipos de software educativo</i>	12
2.2.3. <i>Funciones del software educativo</i>	13

2.2.4.	<i>Lenguajes y sistemas para el desarrollo de software educativo</i>	14
2.2.4.1.	<i>Lenguajes de programación</i>	14
2.2.4.2.	<i>Lenguajes de autor</i>	15
2.2.4.3.	<i>Herramientas de autor o sistema de autor</i>	15
2.2.5.	<i>Elaboración de software en calidad de material didáctico multimedia</i>	16
2.2.5.1.	<i>Planeación</i>	17
2.2.5.2.	<i>Análisis</i>	18
2.2.5.3.	<i>Diseño</i>	19
2.2.5.4.	<i>Desarrollo</i>	22
2.2.5.5.	<i>Implantación</i>	23
2.2.5.6.	<i>Evaluación</i>	24
2.2.6.	<i>Enseñanza</i>	25
2.2.6.1.	<i>Enseñanza de la Matemática</i>	26
2.2.6.2.	<i>Proceso de enseñanza aprendizaje</i>	27
2.2.6.3.	<i>Gestión educativa y enseñanza de la matemática</i>	28
2.2.6.4.	<i>Proceso matemático y la utilización de recursos didácticos y tecnológicos</i>	30
2.2.7.	<i>Las TIC en la enseñanza de la Matemática</i>	30
2.2.8.	<i>Fundamento epistemológico de la enseñanza de la Matemática</i>	32
2.2.8.1.	<i>El constructivismo</i>	33
CAPÍTULO III		
3.	METODOLOGÍA	34
3.1.	Diseño de la investigación	34
3.2.	Tipo de investigación	35
3.3.	Población y muestra	35
3.3.1.	<i>Población</i>	35
3.3.2.	<i>Muestra</i>	36
3.4.	Métodos de investigación	36
3.5.	Técnicas e instrumentos de la investigación	37
3.5.1.	<i>Técnicas</i>	37
3.5.2.	<i>Instrumentos</i>	37
3.6.	Procedimientos de los datos de investigación.....	38
CAPÍTULO IV		
4.	ANÁLISIS, INTERPRETACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	39
4.1.	Entrevista al director de la carrera de ingeniería ambiental	39
4.2.	Análisis e interpretación de la encuesta aplicada a los docentes.....	41

4.3.	Análisis e interpretación de la encuesta inicial aplicada al (GE).....	56
4.4.	Resultados del Pre-Test aplicado al (GE) y al (GC)	70
4.4.1.	<i>Prueba de Fisher-Snedecor en el Pre-Test de los dos grupos</i>	71
4.4.2.	<i>Prueba T-Student en el Pre-Test de los dos grupos</i>	73
4.5.	Análisis e interpretación de la encuesta final aplicada al (GE).....	75
4.6.	Resultados del Post-Test aplicado al (GE) y al (GC)	80
4.6.1.	<i>Prueba de Fisher-Snedecor en el Post-Test de los dos grupos</i>	81
4.6.2.	<i>Prueba T-Student en el Post-Test de los dos grupos</i>	82

CONCLUSIONES	84
---------------------------	----

RECOMENDACIONES	85
------------------------------	----

CAPÍTULO V

5.	PROPUESTA	86
5.1.	Tema	86
5.2.	Datos informativos del beneficiario de la propuesta	86
5.3.	Presentación	86
5.4.	Objetivos	87
5.4.1.	<i>Objetivo general</i>	87
5.4.2.	<i>Objetivos específicos</i>	87
5.5.	Fundamentación.....	88
5.5.1.	<i>Proceso para la elaboración del software educativo</i>	88
5.5.2.	<i>El software educativo</i>	91
5.5.3.	<i>Manual de usuario para el uso del software educativo</i>	103
5.5.4.	<i>Evidencias de uso</i>	103
5.5.5.	<i>Recopilación de experiencias</i>	103
5.5.6.	<i>Tabulación de los resultados</i>	104
5.5.7.	<i>Incidencia de la utilización del software educativo</i>	104

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1	Operacionalización conceptual de las variables	8
Tabla 1-3	Diagrama del diseño Pre-Test y Post- Test.....	34
Tabla 1-4	Género de los docentes	41
Tabla 2-4	Edad de los docentes.....	42
Tabla 3-4	Años de docencia enseñando matemática	43
Tabla 4-4	Software que utilizan los docentes	44
Tabla 5-4	Calificativo al dominio del computador	45
Tabla 6-4	Motivación de los estudiantes al estudio de funciones reales.....	46
Tabla 7-4	Calificativo sobre los conocimientos previos en matemáticas	47
Tabla 8-4	Bajo rendimiento de los estudiantes en Funciones Reales.....	48
Tabla 9-4	Consideración al estudio de Funciones Reales.....	49
Tabla 10-4	Recursos para el estudio de funciones reales	50
Tabla 11-4	Estrategias para que el tema de funciones reales sea comprensible	51
Tabla 12-4	Preparación de los docentes y estudiantes con las TIC	52
Tabla 13-4	Agrado de disponer un recurso didáctico	53
Tabla 14-4	Participación a experimentar un software educativo.....	54
Tabla 15-4	Información o inquietud adicional de los docentes	55
Tabla 16-4	Género de los estudiantes	56
Tabla 17-4	Edad de los estudiantes.....	57
Tabla 18-4	Conocimientos de matemática en el bachillerato	58
Tabla 19-4	Causas del bajo rendimiento en matemática.....	59
Tabla 20-4	Dedicación al estudio de la matemática semanalmente	60
Tabla 21-4	Consultas al profesor	61
Tabla 22-4	Consideración al estudio de Funciones Reales.....	62
Tabla 23-4	Pertenencia de computadora portátil para sus estudios	63
Tabla 24-4	Software que sabe usar el estudiante	64
Tabla 25-4	Uso que le dan los estudiantes a las TIC	65
Tabla 26-4	Calificativo al dominio del computador	66
Tabla 27-4	Uso de las TIC para apoyar la enseñanza	67
Tabla 28-4	Inclusión del computador en el estudio de Funciones Reales	68
Tabla 29-4	Información relevante que no se preguntó en el cuestionario.....	69
Tabla 30-4	Notas de los estudiantes en el Pre-Test.....	70
Tabla 31-4	Resultados resumidos del Pre-Test del (GC) y del (GE)	71
Tabla 32-4	Calidad de las clases usando el Software Educativo.....	75

Tabla 33-4	Aprendizaje tradicional y utilizando el software educativo	76
Tabla 34-4	Motivación del software educativo.....	77
Tabla 35-4	Relación profesor-estudiante	78
Tabla 36-4	Participación estudiantil después de aplicar el software	79
Tabla 37-4	Notas de los estudiantes en el Post-Test	80
Tabla 38-4	Resultados resumidos del Post-Test del (GC) y del (GE).....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2	Procesos de creación de material didáctico.....	17
Figura 2-2	Fase de Planeación.....	17
Figura 3-2	Fase de Análisis	18
Figura 4-2	Fase de Diseño	19
Figura 5-2	Fase de Desarrollo	22
Figura 6-2	Fase de Implantación	23
Figura 7-2	Fase de Evaluación	24
Figura 1-4	Género de los docentes.....	41
Figura 2-4	Edad de los docentes	42
Figura 3-4	Años de docencia enseñando matemática	43
Figura 4-4	Software que utilizan los docentes	44
Figura 5-4	Calificativo al dominio del computador.....	45
Figura 6-4	Motivación de los estudiantes al estudio de funciones reales	46
Figura 7-4	Calificativo sobre los conocimientos previos en matemáticas	47
Figura 8-4	Bajo rendimiento de los estudiantes en Funciones Reales	48
Figura 9-4	Consideración al estudio de Funciones Reales	49
Figura 10-4	Recursos para el estudio de funciones reales	50
Figura 11-4	Estrategias para que el tema de funciones reales sea comprensible....	51
Figura 12-4	Preparación de los docentes y estudiantes con las TIC.....	52
Figura 13-4	Agrado de disponer un recurso didáctico.....	53
Figura 14-4	Participación a experimentar un software educativo	54
Figura 15-4	Género de los estudiantes.....	56
Figura 16-4	Edad de los estudiantes	57
Figura 17-4	Conocimientos de matemática en el bachillerato	58
Figura 18-4	Causas del bajo rendimiento en matemática	59
Figura 19-4	Dedicación al estudio de la matemática semanalmente.....	60
Figura 20-4	Consultas al profesor.....	61
Figura 21-4	Consideración al estudio de Funciones Reales	62
Figura 22-4	Pertenencia de computadora portátil para sus estudios.....	63
Figura 23-4	Software que sabe usar el estudiante.....	64
Figura 24-4	Uso que le dan los estudiantes a las TIC.....	65
Figura 25-4	Calificativo al dominio del computador.....	66
Figura 26-4	Uso de las TIC para apoyar la enseñanza	67
Figura 27-4	Inclusión del computador en el estudio de Funciones Reales.....	68

Figura 28-4	Prueba de Fisher-Snedecor del Pre-Test	72
Figura 29-4	Prueba T-Student del Pre-Test	73
Figura 30-4	Calidad de las clases usando el Software Educativo	75
Figura 31-4	Aprendizaje tradicional y utilizando el software educativo.....	76
Figura 32-4	Motivación del software educativo	77
Figura 33-4	Relación profesor-estudiante.....	78
Figura 34-4	Participación estudiantil después de aplicar el software	79
Figura 35-4	Prueba de Fisher-Snedecor del Post-Test.....	82
Figura 36-4	Prueba T-Student del Post-Test	83
Figura 1-5	Portada del software educativo.....	92
Figura 2-5	Pantalla de bienvenida al programa	92
Figura 3-5	Pantalla de inicio de navegación	93
Figura 4-5	Pantalla de desarrollo del primer tema	93
Figura 5-4	Pantalla de desarrollo del segundo tema.....	94
Figura 6-5	Pantalla de desarrollo del tercer tema	94
Figura 7-5	Pantalla de desarrollo del cuarto tema.....	95
Figura 8-5	Pantalla de desarrollo del quinto tema.....	95
Figura 9-5	Pantalla de desarrollo del sexto tema.....	96
Figura 10-5	Pantalla de ejemplo del primer tema.....	96
Figura 11-5	Pantalla de ejemplo del segundo tema	97
Figura 12-5	Pantalla de ejemplo del tercer tema.....	97
Figura 13-5	Pantalla de ejemplo del cuarto tema.....	98
Figura 14-5	Pantalla de ejemplo del quinto tema.....	98
Figura 15-5	Pantalla de ejemplo del sexto tema	99
Figura 16-5	Pantalla de actividades del primer tema	99
Figura 17-5	Pantalla de actividades del segundo tema.....	100
Figura 18-5	Pantalla de actividades del tercer tema	100
Figura 19-5	Pantalla de actividades del cuarto tema	101
Figura 20-5	Pantalla de actividades del quinto tema.....	101
Figura 21-5	Pantalla de actividades del sexto tema.....	102
Figura 22-5	Pantalla de puntuación en cada actividad.....	102

RESUMEN

La investigación se centra en desarrollar un software educativo como apoyo para la enseñanza de la asignatura de matemática I en la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica de la ciudad de Puyo. Se establecieron dos grupos de trabajo con los estudiantes, un grupo experimental conformado por 29 estudiantes que recibió el tratamiento (clases utilizando el software educativo) y un grupo control conformado por 31 estudiantes como patrón de comparación, el cual sólo recibió clases aplicando la estrategia docente tradicional. Con la finalidad de validar la importancia del software educativo en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Matemática I, se aplicó un Pre-Test y Post-Test a los dos grupos referente al nivel de conocimientos antes y después de la ejecución del software. Los métodos de investigación empleados son el científico e inductivo por seguir un plan ordenado obteniendo conclusiones generales a partir de observaciones particulares, las técnicas utilizadas son la encuesta apoyado en el cuestionario, a través de lo cual se obtuvo datos reales y concretos para elaborar cuadros y gráficos estadísticos permitiendo realizar el análisis e interpretación de resultados de cada pregunta, además se realizaron test que permitieron una máxima precisión con los datos obtenidos. Obteniéndose dinamismo en clases permitiendo a los estudiantes ser más activos, creativos, participativos y mejorando la relación profesor-estudiante, motivando y evidenciándose en el rendimiento académico, ya que el grupo experimental obtuvo un promedio de 14.1 puntos y el 72.4% de aprobados frente a 10.1 puntos para el grupo control con solo un 51.4% de aprobados. Concluyendo que el incremento en las calificaciones al usar el software educativo es probablemente significativo, ante lo cual se recomienda a los docentes a que orienten, motiven y dinamicen la utilización del software educativo, procurando que los estudiantes asimilen y comprendan las funciones de la variable real.

Palabras claves: <SOFTWARE EDUCATIVO>, <MATEMÁTICA I>, <ENSEÑANZA APRENDIZAJE>, <UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA>, <PUYO [Ciudad]>, <RENDIMIENTO ACADEMICO>

ABSTRACT

The research focuses on developing an educational software to support teaching of Mathematics I in the Environmental Engineering School at Amazonian State University in Puyo city. Two groups of students were established, an experimental group with 29 students who were exposed to the educational software in their classes and a control group with 31 students as a comparison standard, this group classes were the traditional ones. In order to validate the importance of the educational software in the teaching-learning process of Mathematics I, a pre-test and post-test were applied to the two groups regarding the level of knowledge before and after implementing the software. The applied research methods were the scientific and inductive to follow an orderly plan for obtaining general conclusions from particular observations, the used techniques are supported in the questionnaire survey, through which real and specific data were obtained to draw pictures or statistical graphics for the analysis and interpretation of results for each question, in addition tests were applied for maximum accuracy with the obtained data. The results were dynamic classes with more active, creative, participatory students and teacher – student relationship improvement, encouraging and demonstrating academic achievement, since the experimental group scored an average of 14.1 points and 72.4% passed, against 10.1 points for the control group with only 51.4% passed. It is concluded that the improvement on the grades using the educational software is probably significant, for this reason it is recommended to teachers to guide, motivate and energize the use of the educational software, making sure that students assimilate and understand the functions of the real variable.

Keywords: <SOFTWARE EDUCATION>, <MATH>, <LEARNING>, <AMAZON STATE UNIVERSITY> <PUYO [City]>, <ACADEMIC PERFORMANCE>

INTRODUCCIÓN

La sociedad moderna basada en el conocimiento, en donde la calidad, rapidez, seguridad y acceso a la información juegan un papel fundamental, la incorporación de la tecnología en los diferentes ámbitos del ser humano es prácticamente inevitable y su dependencia pareciera no detenerse, siendo en la educación donde mayormente están presente. La combinación de las tecnologías y la pedagogía da lugar a lo que se proyecta el diseño y aplicación del software educativo relacionado a los contenidos de la Matemática.

Por tanto las herramientas informáticas están disponibles, pudiendo potenciar nuevas formas de concebir los procesos de enseñanza y aprendizaje, en donde tanto docentes como estudiantes se benefician para orientar y por ende alcanzar conocimientos concretos y prácticos para alcanzar aprendizajes significativos de las funciones de la variable real.

De esta forma nace la inquietud de investigar la aplicación de los medios tecnológicos con la finalidad diseñar un software educativo de matemática para contribuir al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje de la matemática.

La investigación está estructurada de la siguiente manera:

Se inicia con la identificación de la problematización, en donde se hace referencia al planteamiento, formulación, delimitación del problema, justificación, objetivos, planteamiento de la hipótesis, variables y operacionalización de las variables.

Posteriormente se hace énfasis acerca de los antecedentes, la base teórica relacionado a la variable independiente que es el software educativo en donde se enfoca los tipos, funciones, lenguaje y sistema para el desarrollo, herramientas y el proceso para la elaboración del software educativo en calidad de recurso didáctico. La variable dependiente está estructurada con la enseñanza de la matemática en donde se realiza un enfoque del proceso de enseñanza aprendizaje, la gestión educativa, proceso matemático y las nuevas tecnologías en la enseñanza de la matemática.

A continuación se enfoca la metodología, indicando el diseño y tipo de investigación, la población y muestra. Los métodos están determinados en el científico, e inductivo, en tanto que las técnicas son la entrevista la encuesta y el test.

A continuación se refiere a la presentación y análisis de resultados, en la cual se inició con la entrevista al Director de la Carrera de Ingeniería Ambiental, La encuesta a los docentes y estudiantes, concluyendo con el pre test y pos test aplicado a los estudiantes en un grupo experimental y grupo de control, con cuyos datos se organizó cuadros y gráficos estadísticos para proceder a realizar el análisis e interpretación para posteriormente determinar la comprobación de la hipótesis, además corresponde a las conclusiones definidas en función de los objetivos planteados para el proceso de la presente investigación, para finalizar con las recomendaciones tomadas en consideración a cada una de las conclusiones.

Finalmente se concluye con la propuesta, la misma que está relacionado con la aplicabilidad del software mediante actividades y ejercicios referentes a las Funciones de la Variable Real y con ejercicios de evaluación, que permiten fortalecer el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMATIZACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La educación superior se encuentra en una etapa de transición en la que se pretende garantizar la calidad de los programas de estudio de las diferentes carreras, para lo cual las autoridades competentes han iniciado un proceso de evaluación intenso y exigente.

La Universidad Estatal Amazónica categorizada en el grupo B, fue creada por el Congreso Nacional mediante ley N° 2002-85, promulgada en el Registro Oficial N° 686 del 18 de octubre de 2002, como una universidad pública sin fines de lucro, con personería jurídica, autonomía académica, administrativa, financiera y orgánica, con patrimonio propio, de derecho público, con domicilio en la ciudad Puyo, provincia de Pastaza. (UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA).

Al momento la Universidad oferta cuatro carreras de Ingeniería: Ambiental, Agropecuaria, Turismo y Agroindustrias, con una población de 731 estudiantes, y un claustro docente conformado por 61 profesores. La carrera de ingeniería Ambiental se conforma por 429 estudiantes de los cuales 235 reciben la asignatura de Matemática I, Matemática II, y Matemática III.

El campus universitario posee una sólida infraestructura tecnológica que permite dotar de internet en el 90% de su extensión; en las aulas se cuenta con una computadora para los docentes con internet, un proyector, y pizarra eléctrica.

Existe una plataforma virtual en la cual a inicios de cada periodo académico se asigna un Entorno Virtual de Aprendizaje a cada asignatura del distributivo académico, con la finalidad de incluir los contenidos de la planificación curricular del silabo correspondiente e incluir a los estudiantes bajo un código previamente asignado.

Uno de los problemas en la enseñanza – aprendizaje se presenta en la dificultad de manejar grupos muy grandes de estudiantes y dar seguimiento del progreso de aprendizaje individual, cabe mencionar que mientras el docente dicta la cátedra, en la parte posterior del aula, se pierde el interés, dedicando el tiempo en actividades ajenas al motivo del tema de clase planificado.

También hay una considerable cantidad de estudiantes en el primer semestre que dada su condición situacional no poseen los medios adecuados para reforzar sus conocimientos o asistir a horarios de consulta.

Se evidencia también que existe cierto estado de conformismo en los docentes por cuanto no se solicitan cursos de capacitación permanente, o profundización de los contenidos y herramientas tecnológicas, sino más bien se denota un arraigo a los métodos tradicionales de enseñanza.

La suma de los factores mencionados da origen a un problema de considerable magnitud, como es la falta de interés en recibir las clases en la forma tradicional, el mismo que se evidencia en el promedio de calificaciones del curso en la asignatura de Matemática I.

““Muchos de los problemas relacionados con las deficiencias que los estudiantes muestran en el aprendizaje de conceptos matemáticos, obedecen en gran parte a la forma en cómo se presentan dichos conocimientos a los educandos, en este sentido, es necesario que se generen en el salón de clase, otro tipo de ambientes de aprendizaje, donde predomine la curiosidad, la creatividad y la investigación” (MEZA, 2001)

Recabando las ideas y reflexiones anotadas se puede determinar que precisamente en la Universidad Estatal Amazónica existen los recursos y medios tecnológicos apropiados para el proceso educativo, pero precisamente no se da la verdadera utilidad en el proceso enseñanza aprendizaje, específicamente en el área de la matemática es evidente que únicamente es verbalista y memorísticos, por lo que se requiere de una nueva proyección tecnológica orientada a desarrollar un software que les permita a los estudiantes alcanzar conocimientos, capacidades, interés y por su puesto a que sean investigadores con mayor profundidad en varios campos centrado en aplicaciones matemáticas.

1.2. Formulación del problema

¿Cómo la elaboración de un Software Educativo apoya la enseñanza de la asignatura de matemática I en la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica?

1.3. Delimitación del problema

El desarrollo de esta investigación se realizará en la Universidad Estatal Amazónica bajo los siguientes parámetros.

Período: 2014

Campo: Software educativo.

Espacio: Estudiantes del primer semestre de la carrera de Ingeniería Ambiental

Área: Científica (Matemática)

Aplicación: Desarrollo de software educativo enfocado en la enseñanza de la matemática I.

Espacio temporal: Período académico 2014-2015.

Metodología: Basado en la metodología de Ogalde y González “Nuevas Tecnologías y Educación: Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos”

1.4. Justificación

La Visión de la Universidad Estatal Amazónica según consta en la página web, dice textualmente, “En el año 2015 la Universidad Estatal Amazónica será una comunidad académica y científica de docencia con investigación, que impulsa y promueve el desarrollo sustentable de la Amazonía de tal forma que ha sido revalorizada como elemento y recurso fundamental del Estado. Se ha insertado con sus saberes ancestrales, características y potencialidades en la economía para forjar la cultura y alcanzar la unidad nacional” (UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA).

Basado en este enunciado, es muy importante que cada miembro de la comunidad universitaria aporte con conocimientos más centrados en hechos reales, con metodologías innovadoras, con procesos académicos de nuevas iniciativas y creativities y sobre todo encajados en la aplicabilidad de las herramientas tecnológicas en todos sus ámbitos.

De acuerdo al reciente proceso de categorización universitaria se establecen una serie de normas y parámetros que se requieren cumplir para mantener la categoría y sobre todo para brindar una educación que garantice la calidad de la educación superior.

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se financia con recursos propios, el aval de la máxima autoridad de la Universidad Estatal Amazónica, Dr. Julio Cesar Vargas Burgos, PhD, el apoyo y colaboración incondicional del director de escuela Ing. Edison Samaniego Guzmán MSc., de los compañeros docentes de la carrera de Ingeniería Ambiental y del departamento de informática.

Recabando las ideas y reflexiones expresadas en los párrafos anteriores, el propósito del trabajo investigativo es comprobar la influencia de un material tecnológico a desarrollarse, y de esta forma medir su efectividad en la enseñanza de los estudiantes de la carrera de Ingeniería Ambiental, esperando que este sea uno de los instrumentos para incentivar la participación del estudiante en clases de matemática, a fin de formar un individuo crítico, participativo y reflexivo.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar un software educativo como apoyo para la enseñanza de la asignatura de Matemática I en la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.

1.5.2. Objetivos específicos

- Investigar el proceso de elaboración de un software educativo mediante la utilización de las nuevas tecnologías como mecanismo de apoyo para fortalecer la enseñanza aprendizaje de la Matemática I, de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.
- Diseñar un software educativo referente a contenidos de la Matemática I a través de la utilización de herramientas tecnológicas como mecanismo para fortalecer el proceso de aprendizaje de funciones de variable real.
- Aplicar el software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática I mediante metodologías activas y medios tecnológicos para mejorar el nivel cognitivo y rendimiento académico de los estudiantes.

1.6. Planteamiento de hipótesis y determinación de variables

De acuerdo a los objetivos de la investigación, se formuló la siguiente hipótesis general:

1.6.1. Hipótesis

La elaboración de un Software Educativo incide como apoyo en la enseñanza de la asignatura de Matemática I en la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.

1.6.2. Variables

Variable Independiente

Elaboración de un Software Educativo

Variable dependiente

Enseñanza de la asignatura de Matemática I

1.7. Operacionalización conceptual de las variables

Tabla 1-1: Operacionalización conceptual de las variables

VARIABLE	CONCEPTO	CATEGORÍA	INDICADORES	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
INDEPENDIENTE Elaboración de un Software Educativo	Programa informático de fácil acceso e interactivo generado de un proceso metodológico orientado a la enseñanza de la asignatura de Matemática I.	Programa informático Interactivo Proceso metodológico	<ul style="list-style-type: none"> • Recurso tecnológico • Herramientas tecnológicas • Medio informático • Acciones de los estudiantes • Intercambio de información • Interactúan con el programa • Técnicas activas • Estrategias prácticas • Proceso enseñanza aprendizaje 	TÉCNICA Entrevista Encuesta INSTRUMENTO Cuestionario
DEPENDIENTE Enseñanza de la asignatura de Matemática I	Conjunto de conocimientos y habilidades adquiridos por los estudiantes a través de la enseñanza.	Conocimientos Habilidades Enseñanza	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión de conceptos • Resolución de problemas • Aprendizajes significativos • Saber manejar el software • Utilización del software • Creatividad en la utilización • Trasmisión de conocimientos • Lineamientos y medios • Procesamiento de la información 	TÉCNICA Entrevista Encuesta Test INSTRUMENTO Cuestionario Prueba escrita

Fuente: ZAMBRANO, David, 2015

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En la actualidad, en una sociedad moderna y basada en el conocimiento, en la que se reconoce que la confiabilidad, rapidez, calidad y acceso a la información juegan un papel importante, la incorporación de las computadoras en los diferentes ámbitos del quehacer humano es inevitable y su ritmo de avance pareciera no detenerse, incluyendo la educación, en todos los niveles de edad y profesión. Ahora se puede aprender a través de Software Educativo: Matemáticas, Química, Geografía, Inglés, Física, etc.

En el Ecuador como en muchos países Latinoamericanos, la incorporación del computador al sistema educativo, es una necesidad prioritaria de poner en práctica en virtud de que se ha identificado en todos los medios sociales y en las universidades sus principales focos de promoción, debido en gran parte a las investigaciones y proyectos que en ellas se realizan.

En la última década se viene ofreciendo entre sus posibilidades de estudio las carreras de informática, las cuales están orientadas a capacitar personal para atender el área educativa y por ende permita facilitar el aprendizaje estudiantil utilizando como herramienta pedagógica el computador.

Cabe recalcar que se han realizado muchos estudios sobre desarrollo de software educativos en diferentes ámbitos y especialidades, los mismos que indican resultados positivos en cuanto a los beneficios que estos conllevan para mejorar la enseñanza-aprendizaje, especialmente de la matemática.

Actualmente en la Escuela de Ingeniería Ambiental, y en todo el campus de la Universidad Estatal Amazónica no se cuenta con un software que encaje en la aplicación del proceso educativa dirigido al estudio de las Matemáticas en general.

Por los argumentos anteriormente presentados se considera oportuna y viable la elaboración y utilización de software educativo, como apoyo para la enseñanza de la matemática.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. El software educativo

“El software educativo se conforma por un conjunto de recursos y actividades enfocados a conseguir los objetivos establecidos de una asignatura en concreto, su desarrollo está supeditado a una planificación estructurada donde su principal componente es el contenido, un proceso de construcción y de liberación presentación o distribución” (OGALDE & GONZÁLEZ, 2008).

Actualmente varias empresas brindan sus servicios educativos mediante software educativo en línea; su acceso se ve establecido por un usuario y contraseña; que de acuerdo a sus fines puede ser de acceso libre o pagado.

Para crear un software, en la actualidad requiere de conocimientos para utilizar las herramientas tecnológicas en virtud de que se encuentra automatizada a tal punto que no se requiere del estudio profundo de las metodologías creadas para su fin, en tal sentido se pondrá atención en otros componentes esenciales del desarrollo para la obtención de un producto de calidad.

La característica principal del software educativo está asociada a la capacidad de evaluar el avance de contenidos y la facultad de revisar la información contenida según se considere necesario. Finalmente, los medios de distribución del software educativo pueden ser a través de medios electrónicos, digitales, magnéticos, etc.

“Las expresiones de un Software Educativo, Programas Educativos y Programas Didácticos son sinónimos que su único fin es propiciar alternativas del desarrollo cognitivo de los usuarios” (MARQUÈS, 2002).

Se determina que efectivamente la informática es una herramienta pedagógica muy importante en el proceso educativo, en virtud de que es considerado como medio de didáctico que posibilita la asimilación de nuevos conocimientos y la integración curricular.

“El software educativo es cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales le permiten servir de apoyo a la enseñanza, el aprendizaje y la administración educativa” (SÁNCHEZ, 1999).

En definitiva el software es uno de los recursos más interesantes, necesarios y motivadores que se pueden utilizar para ayudar al desarrollo del proceso enseñanza y aprendizaje, ya que se caracteriza por:

- Constituir materiales elaborados con una finalidad didáctica.
- Utilización de la computadora como soporte en el que los estudiantes realizan las actividades que ellos proponen.
- Son interactivos, en virtud de que responden inmediatamente a las acciones de los estudiantes permitiendo un diálogo e intercambio de información entre la computadora y los mismos.
- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden modificar sus actividades o rutas de navegación según las actuaciones de los alumnos.
- Permiten una mayor incorporación del estudiante al proceso de aprendizaje, al integrar sonido, movimiento, imagen y texto, además se crea un nuevo sistema de enseñanza que los motiva y les permite estar más involucrados en el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Son fáciles de usar los medios informáticos, además conllevan hacia la asimilación de nuevos conocimientos informáticos necesarios para utilizar con otros programas similares a los conocimientos necesarios como el caso de la utilización de un video, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

2.2.2. Tipos de software educativo

Al introducir las computadoras en la educación, se produjo una forma más amena de aprender, logrando además la retención a más largo plazo el aprendizaje. Se ha desarrollado una gran variedad de software educativo, pero aún queda mucho por hacer, principalmente en países como el nuestro, donde la mayoría de ellos son importados.

Entre los diversos tipos de software educativo se enfocan los siguientes:

- a. **Tutoriales.-** Guían al estudiante en su aprendizaje ofreciéndole información necesaria del tema a tratar, acompañado de una serie de evaluaciones. Es uno de los más utilizados en matemáticas.
- b. **Sistemas de ejercitación y práctica.-** Permiten apoyar a los estudiantes en procesos de retroalimentación en procura de buscar las soluciones más oportunas de los problemas planteados.
- c. **Simulación.-** Representan hechos o procesos que el estudiante puede interactuar con el programa, manipulando variables y observando los resultados. En estos programas trata de representar un fenómeno real cambiante para que el estudiante adquiera la habilidad para manipular un fenómeno.
- d. **Juegos educativos.-** Programas diseñados para aumentar o mover la motivación de los alumnos a través de actividades lúdicas que integran actividades educativas para alcanzar el criterio de que aprender divirtiéndose. Esta modalidad es difícil de realizar, ya que se trabaja en dos partes simultáneamente: el aprendizaje y el entretenimiento.
- e. **Herramientas.-** Aquí la finalidad no es enseñar sino realizar algo. Es decir la enseñanza consiste en aprender lo sofisticado que puede ser una aplicación, el aprender a utilizar un paquete y entender la relaciones en la información propia de la aplicación.

2.2.3. Funciones del software educativo

“Dentro del proceso enseñanza aprendizaje es importante la utilización de los programas y recursos didácticos, dentro del cual está la aplicabilidad de un software educativo, que realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además, en algunos casos, según la forma de uso que determina el profesor, pueden proporcionar funcionalidades específicas” (GALVIS, 2001).

No se puede generalizar ni tampoco afirmar que el software educativo sea bueno o malo, todo dependerá de la utilidad que otorgue en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática I, para ello mucho dependerá de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización.

Las funciones a realizar a través del software educativo son:

- a. **Función informativa.-** Ofrece una información real, concreta y objetiva con la finalidad de que adquieran conocimientos comprensibles por parte de sus usuarios.
- b. **Función instructiva.-** Orientar y regular el aprendizaje, encaminado a facilitar el logro de los objetivos educativos.
- c. **Función motivadora.-** Lograr que los estudiantes a través de la aplicabilidad del software se sientan atraídos, interesados y mantengan su interés en todo el proceso educativo y, en el momento de focalizar algún tema asuman sin ningún reparo.
- d. **Función evaluadora.-** Permite responder inmediatamente preguntas desarrolladas o corregir las no acertadas, y de esta forma evaluar el trabajo que se realiza con los estudiantes.
- e. **Función investigadora.-** Ciertos programas, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar, además, puede proporcionar a los profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de las computadoras.

- f. **Función expresiva.-** Los ordenadores son máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representan los conocimientos y se comunican.
- g. **Función metalingüística.-** Mediante el uso de los sistemas operativos (Ms/Dos, Windows...) y los lenguajes de programación (Basic, Lolo...) los estudiantes pueden aprender los lenguajes propios de la informática.
- h. **Función lúdica.-** Esta función indaga que los estudiantes se apropien de los temas dado por los profesores y ejecutada a través del juego.
- i. **Función innovadora.-** Los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos innovadores ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada, y siempre están en constante innovación.

2.2.4. Lenguajes y sistemas para el desarrollo de software educativo

“La evolución de los medios tecnológicos se enmarca en obtener entornos más amigables que faciliten la elaboración del material a utilizarse en el proceso educativo, así como adaptar los lenguajes a las características y necesidades propias del software educativo” (BELLOCH, 2013).

El software educativo durante muchos años ha sido desarrollado usando lenguajes y programas. Esta evolución de los lenguajes y programas se detallan a continuación.

2.2.4.1. Lenguajes de programación

En un inicio los lenguajes de programación como Basic, C+, Pascal, Cobol, etc., permitían mediante el uso de comandos ejecutar acciones que se deseaban que un programa debiera realizar. Estos lenguajes no disponen de objetos o comandos específicos del mundo educativo, sino que es el programador del software quien utiliza estos comandos para conseguir un programa personalizado de acuerdo a las necesidades educativas.

Razón por la cual, los educadores no suelen utilizar este tipo de lenguajes, por cuanto requieren amplios conocimientos de estos lenguajes, quedando la posibilidad de formar equipos interdisciplinarios donde participe un técnico informático.

2.2.4.2. Lenguajes de autor

Los lenguajes de autor aparecieron como un gran avance sobre los lenguajes de programación, ya que disponen de comandos específicos para las tareas propias del proceso de instrucción, tales como la recopilación de información sobre los resultados, el análisis de respuestas y los procesos realizados por el estudiante, entre otros.

Pero estos lenguajes aún requieren de un conocimiento considerable sobre programación. Como ejemplo de lenguaje de autor es el lenguaje Tutor, desarrollado en la Universidad de Illinois en 1959, por un equipo multidisciplinario, para facilitar la creación de material didáctico por los docentes.

2.2.4.3. Herramientas de autor o sistema de autor

“Las herramientas de autor son aplicaciones que disminuyen el esfuerzo a realizar por los docentes, ofreciéndoles indicios, guías, elementos predefinidos, ayudas y una interfaz amigable para crear materiales educativos y/o cursos en formato digital” (MONTERO & HERRERO, 2008)

“Las herramientas de autor son aplicaciones que tienen la intención de reducir el esfuerzo necesario para producir software, cargando con la responsabilidad en los aspectos mecánicos o la tarea, guiando al autor, y ofreciéndole elementos predefinidos que puede relacionar conjuntamente para satisfacer una necesidad particular como el campo educativo” (MURRAY, BLESSING, & AINSWORTH, 2003)

Las herramientas de autor son programas que facilitan la elaboración de materiales didácticos sin tener muchos conocimientos de programación, de esta forma se ahorra tiempo, por su fácil aprendizaje y uso, y de esta forma poder elaborar el material de acuerdo a las necesidades educativas.

Las herramientas de autor, utilizan iconos, plantillas de herramientas y menús que permiten elaborar software didáctico sin necesidad de conocer la sintaxis propia de los lenguajes de programación y de autor.

Hay una gran variedad de herramientas desde las más elementales, fáciles de comprender, pero estas limitan la creatividad del usuario al trabajar con una serie de plantillas prediseñadas careciendo de flexibilidad. Por otro lado existen herramientas más complejas, que permiten desarrollar recursos sofisticados, pero que requieren de mayores conocimientos de informática.

Argumentos para elegir la herramienta de autor

Para seleccionar la herramienta de autor dependerá de lo que se quiera hacer y teniendo presente requisitos específicos:

- Ver si las actividades que permite realizar la herramienta de autor son las que vamos a necesitar.
- El idioma es muy importante ya que resultará menos complicado su utilización.
- Debe poseer un manual de usuario, para ahorrar tiempo en el aprendizaje.
- Facilidad de uso y aprendizaje.
- La herramienta de autor debe tener futuro, es decir, que vaya evolucionando con el tiempo, creando mejoras, apareciendo nuevas versiones, etc.
- Permitir la creación del material didáctico a la medida de los usuarios.
- Fácil de instalar, aplicar y utilizar.

2.2.5. Elaboración de software en calidad de material didáctico multimedia

“Las Tecnologías de la Información y Comunicación son herramientas pedagógicas básicas en el proceso educativo, la cual se fundamenta en el diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos tecnológicos” (OGALDE & GONZÁLEZ, 2008).

Las TIC es un gran aporte educativo porque permite al docente buscar estrategias pedagógicas con la finalidad de investigar o crear materiales didácticos acordes a los temas de estudio de la Matemática I.

A continuación se hace referencia en la figura 1-2, en la cual se describe las 6 etapas de estructuración de un software educativo en calidad de material didáctico, el mismo que comienza por la planeación del proyecto, recorriendo por el análisis, el diseño, el desarrollo, la implantación y por último la evaluación final del proyecto.

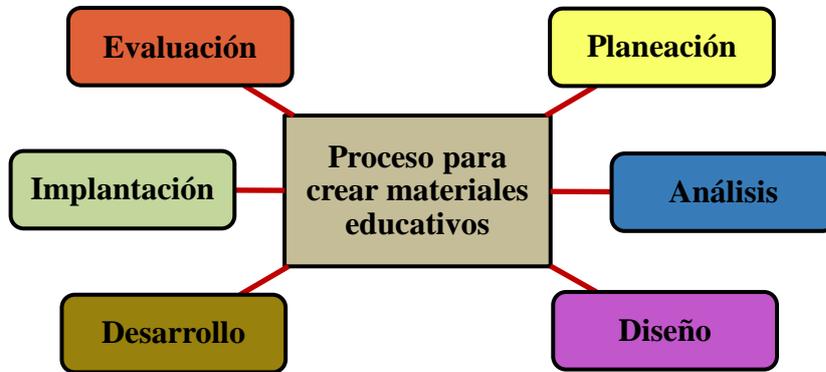


Figura 1-2: Procesos de creación de material didáctico
Fuente: Ogalde y González. (2008)

2.2.5.1. Planeación

“Para garantizar el éxito en cualquier proyecto, resulta indispensable realizar su planeación, es decir, dejar bien claro los detalles del proyecto, antes de su comienzo” (OGALDE & GONZÁLEZ, 2008). La planeación consta de cuatro pasos, como indica la figura 2-2.

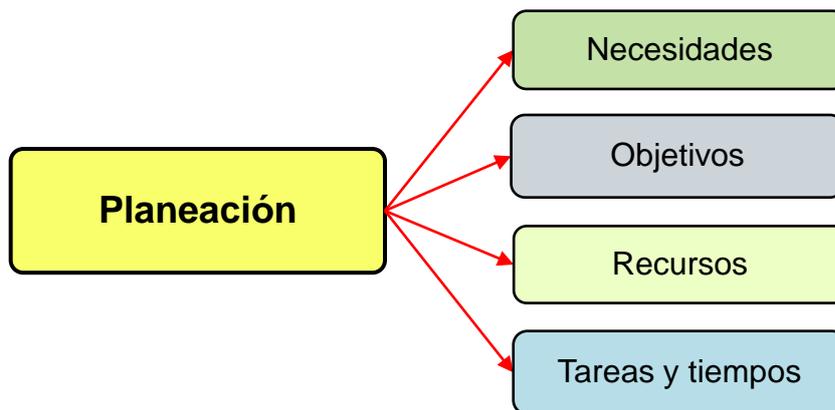


Figura 2-2: Fase de Planeación
Fuente: Ogalde y González. (2008)

A continuación se realiza un análisis de cada uno de ellos.

- a. **Determinación de necesidades.-** La necesidad indica la carencia entre lo actual y lo deseable, esta debe ser específica y no un conjunto de acciones, por ello, antes de elaborar un producto educativo, debe delimitarse claramente la necesidad en cuestión y verificar si se trata de una carencia que puede resolverse. En general es mucho mejor partir de necesidades poco ambiciosas, claramente delimitadas y factibles de ser resueltas con un producto educativo.
- b. **Definición de objetivos.-** Una vez marcada claramente una necesidad, se debe ahora definir un objetivo general para dicho producto. Por lo general, el objetivo del producto es cumplir la necesidad ya establecida o parte de ella. Una vez expresado el objetivo general, es razonable desglosar los objetivos específicos.
- c. **Revisión de los recursos disponibles.-** Es indispensable tener presente de lo que se necesita para el proyecto y que es lo que se dispone, considerando los recursos humanos, materiales, económicos, tecnológicos y los temporales.
- d. **Definición de tareas y tiempos.-** Aquí se deben asignar las tareas que implicará el proyecto, así como los tiempos para tener resultados.

2.2.5.2. *Análisis*

“Terminada la etapa de planeación del proyecto, se procede al análisis, aquí se describirán los contenidos de los materiales y el perfil de los usuarios, y en base a estos dos parámetros se definirán los medios de comunicación más idóneos” (OGALDE & GONZÁLEZ, 2008). En la figura 3-2 se aprecia los pasos en el análisis.

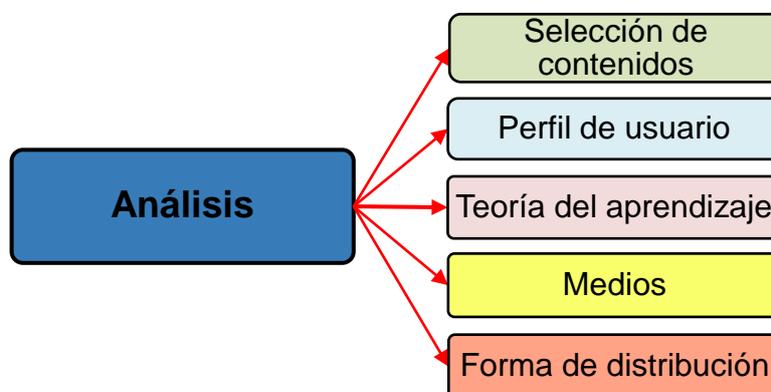


Figura 3-2: Fase de Análisis
Fuente: Ogalde y González. (2008)

- a. **Selección de contenidos.-** Consiste en elaborar una lista con los temas que conformarán el material, se deben ajustar a los objetivos generales y específicos.
- b. **Perfil del usuario.-** Identificar las características principales de los destinatarios del material educativo es el objetivo de este paso. Las características más relevantes son: Edad, cantidad de estudiantes, ubicación geográfica, habilidades verbales, habilidades en el uso de la computadora, actitud hacia el producto y la existencia de incapacidades.
- c. **Teoría del aprendizaje.-** Este es un aspecto importante, ya que el equipo de trabajo tendrá que decidir el enfoque o teoría del aprendizaje que más se adecúe a los objetivos establecidos y será el fundamento del material.
- d. **Medios.-** Seleccionar los medios de comunicación apropiados para transmitir la información.
- e. **Formas de distribución.-** Definir los medios de distribución estableciendo que sean los más atinados, por ejemplo: entrega de materiales impresos, envío a través de correo electrónico, envío a través de chats, colocarlos en servidores en sitios web, intranet, entrega en dvd, cd, presentación en PowerPoint u otro medio, o en muchos casos según lo decida el educador.

2.2.5.3. *Diseño*

Al estar documentado las etapas de planeación y análisis se procede al diseño, que no es otra cosa que darle forma al contenido y la presentación del material educativo, para facilitar el diseño se deben seguir los pasos siguientes, como indica la figura 4-2.

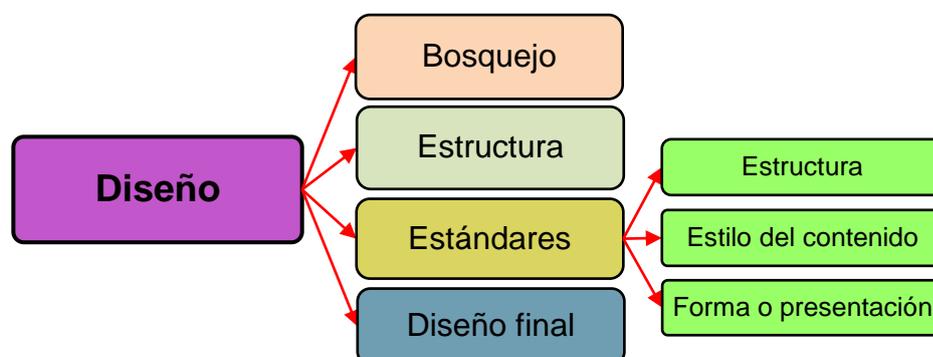


Figura 4-2: Fase de Diseño
Fuente: Ogalde y González. (2008)

- a. **Elaborar el bosquejo.-** Es la forma preliminar del proyecto o primer borrador que debe contener: Título, Objetivos, lista de contenidos, medios y forma de distribución, relación y secuencia de las partes del contenido.

- b. **Diseño de la estructura.-** Crear una estructura que contenga los contenidos del material antes de su desarrollo, valiéndose de tablas de contenidos, diagramas y mapas. (HORN, 1998) propone, la estructura del material del mapeo de información. “Teniendo como único objetivo de transformar cualquier documento en un verdadero mapa que guíe al lector para encontrar en forma rápida la información”.

- c. **Estándares.-** Se toma a los estándares como reglas claras, por escrito, respecto a cómo deberá construirse el material y sus partes. Los estándares permitirán que:
 - Se tenga una presentación homogénea, uniforme y consistente.
 - El usuario localice la información con facilidad.
 - El usuario invierta poco tiempo en entender el funcionamiento.
 - Los usuarios de diversas regiones geográficas o con diversas culturas puedan utilizar fácilmente el material.
 - La calidad del producto tecnológico, en presentación y contenido se mantenga, aun cuando este sea elaborado por diferentes profesionales de distintas áreas de la educación.

Se recomienda establecer estándares de estructura, estándares de estilos del contenido, y estándares de forma de presentación, explicados a continuación.

Estándares de estructura

- Secciones o aspectos: Señalar los apartados, secciones o aspectos que siempre contará el material, y el orden que deben aparecer, si es necesario.

- Inclusión de ejemplos y demostraciones: Aquí se indica que los temas cuenten con demostraciones o ejemplos y la forma que se esperan que sean.

- Interactividad: Puede ser desde la selección de una tabla de contenido a través de un clic o hasta la elaboración de ejercicios complicados. Ventaja de los materiales electrónicos, la posibilidad de permitir interactividad.

- Transiciones: Se debe explicar la forma en que el usuario percibirá su avance dentro del material.
- Motivación: Debe bosquejarse la forma en que el usuario será motivado para emplear el material.
- Evaluaciones: Se darán los lineamientos generales respecto a las evaluaciones que contendrá el material.

Estándares de estilo del contenido

- Profundidad y nivel de detalle en el contenido.
- Estilos de redacción y gramática.
- Imágenes o ilustraciones:
- El audio: Especificar características generales.
- El video: Especificar características generales.
- Hipervínculos: Especificarlos
- Las animaciones: Especificar características generales.
- Tamaño de archivo: Los archivos deben ser accesibles.

Estándares de forma o presentación

- Resolución de pantalla: Verificar las características de los monitores de los usuarios y de la página en que se imprimirá el material.
 - Distribución de los elementos: Se debe especificarse la ubicación y tamaño que tendrán los elementos en la pantalla.
 - Combinación de colores: Los colores y sus combinaciones tienen connotaciones culturales, por tanto se recomienda combinar adecuadamente y no usar demasiados colores.
 - Tipografía: Debe usarse de forma que los documentos sean legibles.
- d. **Diseño final.** Una vez que se han cumplido el bosquejo, la estructura del material y la determinación de estándares, es provechoso hacer una revisión y ajustar los detalles que lo requieran.

2.2.5.4. Desarrollo

Consumadas las etapas de planeación, análisis y diseño se procede al desarrollo del material didáctico electrónico en los medios y con los estándares que se hayan definido. En la figura 5-2 se indica los pasos del desarrollo.

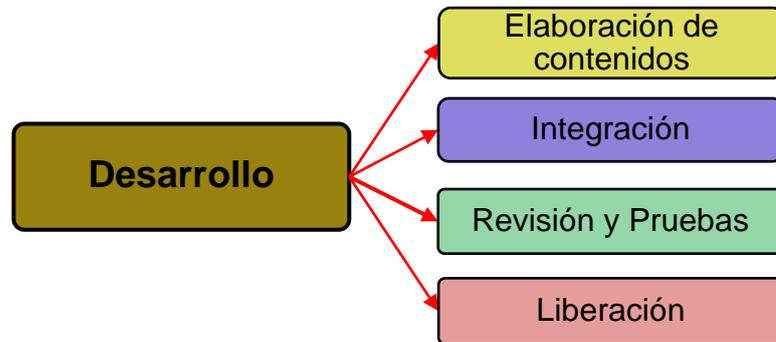


Figura 5-2: Fase de Desarrollo
Fuente: Ogalde y González. (2008)

- a. **Elaboración de contenidos.-** Permite relacionar los contenidos y estar en contando con la estructura del material, los medios que se van a utilizar y los estándares, es sencillo determinar que herramienta computacional se utilizará para la creación de los contenidos digitales.
- b. **Integración de contenidos.-** Según sea la necesidad de integración podrá hacerse a través de la herramienta de autor seleccionado. Esto es agregar esquemas al texto, fotografías o integrar otros elementos como video, audio o animación.
- c. **Revisión de material y pruebas.-** Cuando se concluya la integración, será meritorio realizar una revisión del resultado total, debe comprobarse, que:
 - Los contenidos y las actividades sean correctos y claros.
 - Los vínculos estén funcionando.
 - La totalidad de los elementos sean accesibles.
 - Las figuras, sonidos, audio, videos, etc., sean claros y se descarguen con facilidad.
 - La secuencia del producto sea adecuada.
 - Las evaluaciones tienen que estar correctas y funcionales.
 - El producto debe funcionar en los equipos de los usuarios.
 - La información debe ser relevante.

Es recomendable realizar pruebas de aplicabilidad antes de entregar el material didáctico electrónico a los usuarios finales, lo mejor sería que esta prueba lo realice una persona que no haya sido parte del proceso de elaboración del proyecto, para de esta manera detectar los posibles errores que difícilmente los notará el personal involucrado.

d. **Liberación.-** Este paso se da cuando el material didáctico digital haya pasado las pruebas. Luego el material comenzará a viajar sin su creador o sus creadores.

2.2.5.5. *Implantación*

Aquí es donde el material didáctico empieza a ser conocido y utilizado por los destinatarios finales. Se aprecian tres pasos como muestra la figura 6-2.

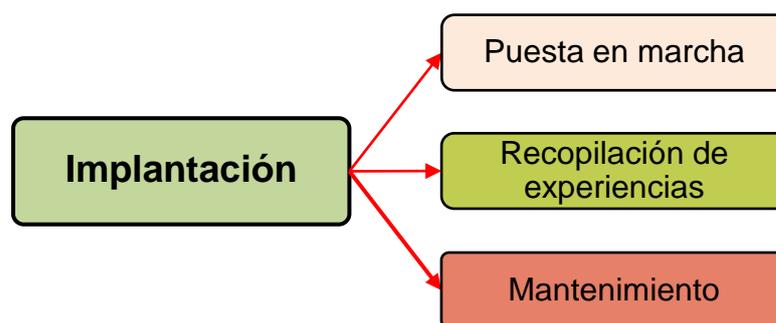


Figura 6-2: Fase de Implantación
Fuente: Ogalde & González. (2008)

- a. **Puesta en marcha.-** Radica en hacer llegar el material didáctico a los usuarios, motivarlo para que lo conozca y lo use. Y esto depende del entorno de distribución que se determinó en la etapa de planeación.
- b. **Recopilación de experiencias.-** En este punto se recomienda utilizar una bitácora de la implantación para dar seguimiento a los resultados.
- c. **Mantenimiento.-** A través del tiempo es notorio que todo trabajo o proyecto de aplicación es susceptible a cambios, y es más la tecnología en virtud de que día a día está en constante transformación. Esto implica la revisión sistemática de los materiales para verificar la vigencia y/o realizar algunas modificaciones.

2.2.5.6. Evaluación

Se sugieren cuatro aspectos a evaluar para cumplir correctamente con esta etapa tan importante, a continuación se ilustra en la figura 7-2.

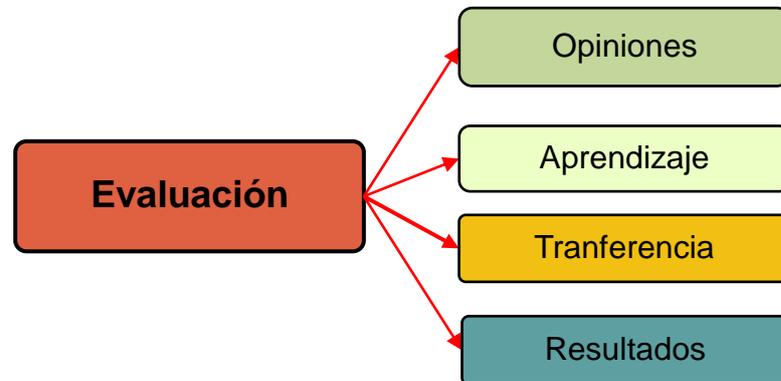


Figura 7-2: Fase de Evaluación
Fuente: Ogalde y González. (2008)

a. **Opinión de los usuarios.** Aquí saltan las preguntas, ¿Cómo les pareció el material didáctico respecto a la.....?

- Presentación
- Organización
- Contenido
- Interactividad
- Uso de medios
- Retroalimentación
- Logro de objetivos de aprendizaje
- Otros rubros.

En esta evaluación se diseñan cuestionarios los cuales son respondidos por los usuarios una vez que han tenido el tiempo suficiente para conocer el producto didáctico.

b. **Aprendizaje.** Se compara el aprendizaje obtenido con el material didáctico y sin él.

c. **Transferencia.** La medición de la conducta o actitudes por lo general se efectúa a través de observación, entrevistas, o ambas. “Se llama transferencia del

aprendizaje al fenómeno por el cual una nueva tarea o situación se facilita (o dificulta) como resultado del proceso de aprendizaje” (WOOLFOLK, 2010)

- d. **Resultados.** Se debe realizar una evaluación final de las realidades que se verán alteradas por el aprendizaje.

2.2.6. Enseñanza

“Una de las actividades más representativas de la acción docente es la enseñanza, comprendida como el modo peculiar de orientar el aprendizaje y crear los escenarios más formativos entre docente y estudiantes, cuya razón de ser es la práctica reflexiva e indagadora, adaptando la cultura y el saber académico a los estudiantes, en función de los valores educativos” (MEDINA & SALVADOR, 2010).

Para ejecutar la acción educativa de enseñar, el docente debe basarse en la utilización de métodos y técnicas activas en procura de dejar los esquemas tradicionalistas, para ello debe estar preparado en procesos de enseñanza que están basados en la percepción, es decir: pueden ser orales y escritos.

Las técnicas que se derivan de ellos van desde la exposición, el apoyo en otros textos, técnicas de participación y dinámicas de grupos.

Se puede determinar que la enseñanza es un proceso de comunicación entre el docente y el estudiante, la cual es una acción coordinada cuyo propósito es presentar a los estudiantes de forma sistemática los hechos, ideas, técnicas y habilidades que conforman el conocimiento de nuevos contenidos para alcanzar el aprendizaje.

Se puede concluir que la enseñanza y el aprendizaje forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante. En el proceso de enseñanza-aprendizaje el maestro debe presentarse como el guía, facilitador, organizador y coordinador; por lo que debe crear las condiciones para que los educandos puedan de forma eficiente alcanzar aprendizajes significativos y así tengan la posibilidad de formarse con una actitud positiva ante la vida.

2.2.6.1. *Enseñanza de la Matemática*

“El fin de la enseñanza de las matemáticas no es sólo capacitar a los alumnos a resolver los problemas cuya solución ya conocemos, sino prepararlos para resolver problemas que aún no hemos sido capaces de solucionar. Para ello, hemos de acostumbrarles a un trabajo matemático auténtico, que no sólo incluye la solución de problemas, sino la utilización de los conocimientos previos en la solución de los mismos” (GODINO, BATANERO, & FONT, 2003)

Cuando se trata del estudio de ciencias exactas es importante tener presente el aspecto pedagógico y por ende de la didáctica a desarrollarse, porque tiende lazos indisolubles con numerosos otros campos del conocimiento.

Con la finalidad de generar una argumentación razonable de lo que está enseñando en procura de que puedan realizar una relación de conocimientos relativos a la educación como a las propias disciplinas científicas, de forma integrada y no por separado.

Cuando se orienta en función de aprendizaje por descubrimiento, se les encamina al desarrollo del proceso constructivista porque es el propio estudiante quien aprende por sí mismo, para ello es importante facilitar las herramientas y los procedimientos necesarios para hacerlo.

Cuando se centre en proceso pedagógicos constructivistas de seguro que es posible elevar a planos muy superiores la calidad de la educación matemática, para ello será necesario que los docentes busquen y logren un continuo apoyo en la intuición directa de lo concreto, un apoyo permanente en lo real y el desarrollo de los procesos de pensamiento matemático, basados también en la importancia e impacto de las nuevas tecnologías.

Además debe tener presente el docente que es factor fundamental la motivación de sus estudiantes por aprender esta ciencia, pues una gran parte de los fracasos en esta disciplina científica tienen su origen en un posicionamiento inicial afectivo totalmente destructivo de sus propias potencialidades en este campo.

Finalmente se puede determinar que el tratamiento de la matemática debe avanzar hacia el dominio de contenidos relacionados con los saberes específicos; es decir, al conjunto de conceptos, propiedades, procedimientos y relaciones entre ellos, así como a los sistemas de representación, formas de razonamiento y de comunicación, a las estrategias de estimación, aproximación, cálculo y a las situaciones problemáticas asociadas.

2.2.6.2. *Proceso de enseñanza aprendizaje*

“La enseñanza aprendizaje, es el acto de comunicar o transmitir conocimientos especiales sobre una asignatura con el objeto de alcanzar la formación integral de la persona” (NAVARRO, 2004).

Implica entonces que el proceso de enseñanza y aprendizaje se fundamenta en una teoría que tiene relación entre la respuesta y el estímulo que lo provoca, en este caso el docente universitario es quien provocará dichos estímulos en tanto que la persona que otorga las respuestas es el estudiante, en este proceso también influye el estado que proporciona los lineamientos y los medios.

En la actualidad, el estado ecuatoriano hace un énfasis en el requerimiento de más profesionales con grado de técnicos y tecnólogos, lo cual va de la mano en lo que el autor señala sobre la tendencia actual de la disminución de la teoría y su complemento con la práctica.

La tendencia de ciertas universidades en Europa apuesta a colocar sus contenidos en la web, en un intento de llegar a más personas, respetar su espacio y de tiempo de trabajo; en tal sentido, la universidad se convierte en una entidad certificadora una vez que el estudiante haya adquirido las destrezas de los contenidos propuestos y verificados luego de su examen de acreditación.

A pesar de tener diversos puntos de vista positivos y negativos, se otorgan muchas ventajas para toda la comunidad universitaria europea, y actualmente se considera su implementación parcialmente en ciertos países de Latinoamérica.

En el Ecuador, el Consorcio Ecuatoriano de Desarrollo de Internet Avanzado (CEDIA), conformada por un importante número de universidades ecuatorianas, pertenece a la Cooperación Latino Americana de Redes Avanzadas (CLARA) y a su vez forma parte de la red Europe Latin America Collaborative e-Infrastructure for Research Activities (ELCIRA), que actualmente lidera muchos proyectos de investigación, uno de los cuales intenta aplicar conceptos de la universidad en la nube, repositorios digitales, apoyo a las iniciativas de investigación e incubación de proyectos.

Uno de los principales servicios es la provisión de internet de alta velocidad siendo uno de los planes básicos de 150Mb de internet y 260 Mb de internet académico destinado al uso exclusivo de materiales de carácter científico.

La enseñanza y el aprendizaje de la matemática se proyectan atender equilibradamente los nuevos conocimientos, tomando en cuenta los siguientes aspectos: (GODINO, BATANERO, & FONT, 2003)

- El desarrollo y establecimiento de destrezas cognitivas de carácter general, que puedan ser utilizadas en el desarrollo de la vida.
- Su aplicación funcional, posibilitando que los estudiantes valoren y apliquen sus conocimientos matemáticos fuera del ámbito escolar, en situaciones de la vida cotidiana.
- Generar un valor instrumental, creciendo a medida que el estudiante progresa hacia tramos superiores de la educación, y en la medida en que la matemática conlleva al conocimiento científico”.

2.2.6.3. *Gestión educativa y enseñanza de la matemática*

La gestión educativa es un proceso orientado al fortalecimiento de los Proyectos Educativos de las Instituciones, que ayuda a mantener la autonomía institucional, en el marco de las políticas públicas, y que enriquece los procesos pedagógicos con el fin de responder a las necesidades educativas locales y regionales.

La gestión educativa universitaria ecuatoriana se conforma por una autonomía propia, que ha sido observada por el nuevo gobierno enfocando esta independencia a un proceso con objetivos y resultados claramente fundamentados y definidos.

En tal sentido los órganos regulares del estado competentes con la educación superior han establecido una serie de aspectos fundamentales que garanticen el bienestar y la información clara y precisa para la comunidad universitaria.

Los indicadores de calidad educativa tienen que ver con varios aspectos como el relacionado a la dotación de un espacio físico y adecuado para los estudiantes, garantizar el acceso a la tecnología, información y comunicación en especial a servicios tecnológicos como internet, correo electrónico, bases de datos de bibliotecas virtuales, un sistema académico que refleje la información de manera oportuna, etc.

Por otro lado se considera importante determinar que la gestión educativa en la universidad ecuatoriana se compone de varios factores, entre ellos el de gobierno y cogobierno universitario.

De acuerdo a la visión de cada institución, las universidades de acuerdo a su enfoque pueden ser categorizadas como universidades de docencia, universidades de investigación o una combinación de ellas.

En tal sentido, se plantea que cada institución debe tener un modelo pedagógico, un pónsum de estudios que permita la movilidad estudiantil, docentes de cuarto nivel para impartir cátedra en pregrado y doctores PhD para impartir asignaturas en postgrado, además se debe contar con un sistema de becas que incentiven a los estudiantes en reconocimiento de su esfuerzo académico.

La generación de evidencias se convierte en un punto neurálgico, porque es la única manera de comprobar los alcances de los objetivos institucionales, como por ejemplo las investigaciones, publicaciones indexadas, la producción científica, la deserción de los estudiantes, la evaluación de los docentes por pares, la publicación de libros, portafolio docente, elaboración de sílabos de cada asignatura, vinculación con la colectividad etc.

2.2.6.4. Proceso matemático y la utilización de recursos didácticos y tecnológicos

“Los recursos didácticos están definidos como el conjunto de herramientas que generan motivación para aprender. En la actualidad los recursos informáticos por su inmensa variedad tienen un protagonismo fundamental” (FALIERES & ANTOLIN, 2006).

Se consideran a los recursos didácticos como herramientas aisladas que posibilitan realizar tareas específicas de colaboración, participación o interacción o a su vez herramientas integrales que conglomeran a un conjunto de ellas en búsqueda de lograr los objetivos planteados en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Aunque existen estudios que atribuyen que el uso de redes sociales puede estar directamente involucrado con el bajo rendimiento académico de los estudiantes, de cierta forma se puede determinar una ventaja importante en el aprendizaje de la matemática con herramientas tecnológicas que los estudiantes tienen a su alcance como el caso de Facebook, Twitter, Instagram, YouTube, g+, entre otras.

Cada vez la tecnología va ganando más adeptos, especialmente en los niños y la juventud, por ello se consideran que son nativos digitales, el verdadero problema se encuentra en que la gente de otra generación se adapte y los use de forma eficiente.

En la actualidad esto ha cambiado en gran medida, ahora sin mucho conocimiento o destreza informática se puede elaborar material didáctico de alta calidad, debido a la existencia de varios sitios, cuya fortaleza se encuentra en su corta curva de aprendizaje por la amplia variedad de recursos y actividades a desarrollarse con los estudiantes en la aplicabilidad de los contenidos matemáticos.

2.2.7. Las TIC en la enseñanza de la Matemática

“En la última década del siglo XX hacen su aparición las TIC, las cuales están insertándose significativamente en muchas actividades del ser humano y se están constituyendo en tema de discusión dentro del ámbito educativo” (HERNÁNDEZ & FERNÁNDEZ, 2003).

El potencial que las mismas proporcionan al ser humano y por ende a la sociedad tiene que ver con la rapidez en el procesamiento de información, con el manejo de grandes volúmenes, con el fácil acceso, disposición, intercambio y transformación de información.

Entre las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se encuentran las Tecnologías Informáticas (TI), las cuales ofrecen grandes posibilidades al mundo de la Educación. Y es que las TIC se están expandiendo de una manera extraordinaria en los últimos años y a su vez se están insertando significativamente en la sociedad y naturalmente en el campo educativo.

El propósito de la tecnología educativa es ayudar a los profesores a incorporar las TI al proceso educativo, para ello es importante partir del manejo y utilidad de las computadoras ya que es una herramienta de alta productividad como los procesadores de texto, procesadores gráficos, procesadores numéricos, procesadores musicales, manejadores de base de datos, redes de computadoras, entre otros.

“Las expectativas que crea el computador como medio de enseñanza y aprendizaje son fundamentales tanto en las características técnicas que tiene la máquina, que hacen posible lograr la interactividad entre el usuario y el computador, haciéndolo propicio para promover ciertos aprendizajes, como en los desarrollos de la Tecnología Educativa en la que se fundamenta el diseño de ambientes de aprendizaje” (GALVIS, 2001).

Por tal, se han de aprovechar estas tecnologías para crear situaciones de enseñanza y aprendizaje nuevas.

“Los medios tecnológicos, pueden fortalecer el aprendizaje de conceptos y materias, pueden ayudar a resolver problemas y contribuir a desarrollar habilidades cognitivas” (GALVIS, 2001).

Implica entonces que con el apoyo de las TIC en el ámbito educativo se presentan cambios que redefinen la relación profesor-alumno, puesto que el docente ejerce un papel importante cuando la tecnología se encuentra presente en el proceso educativo.

El docente es quien mejor conoce las necesidades, habilidades y dificultades de los estudiantes presentadas en el proceso enseñanza aprendizaje y es quien decide la

manera más eficiente la utilización de los medios tecnológicos en el aula como herramienta didáctica, ya que el computador es una máquina que sólo recibe órdenes de los seres humanos, por lo tanto, no entiende las necesidades de los estudiantes.

De allí que el docente puede promover la utilización del computador de manera que le permita a sus alumnos vivir experiencias de aprendizaje que contribuyan a la construcción del conocimiento.

“Los computadores nunca van a poder reemplazar a los profesores de los centros escolares” (POOLE BERNARD, 1999).

Sin lugar a dudas, ni el computador ni cualquier otra TI reemplaza al docente en la labor educativa, ellos serán un medio más de apoyo.

El profesor y el computador deben formar un binomio en que cada uno aporte al acto educativo características bien definidas, así pues el profesor aporta inteligencia, personalidad, creatividad, calor humano, por otra parte el computador ofrece objetividad, capacidad de control, paciencia, carácter didáctico y velocidad de procesamiento.

2.2.8. *Fundamento epistemológico de la enseñanza de la Matemática*

“Es bueno que el investigador se identifique epistemológicamente desde el punto de vista filosófico y psicopedagógico” (URQUIZO, 2005)

El desarrollo del presente trabajo se centra en la corriente filosófica del constructivismo puesto que se sustenta en las actividades directas, activas y participativas de los estudiantes.

Ante lo cual los educadores deben fomentar y construir un mundo pluralista, en virtud de que se transforma en guía y orientador pero a su vez debe saber respetar las ideas y pensamientos de sus educandos, siempre y cuando estén fundamentados en la razón, la lógica y sobre todo en la prueba de lo que se plantea.

2.2.8.1. *El constructivismo*

“El constructivismo es una teoría del aprendizaje que sostiene que una persona, tanto en los aspectos cognitivos, sociales y afectivos del comportamiento, no es un mero producto del ambiente ni un simple resultado de sus disposiciones internas, sino una construcción propia que se va produciendo día a día como el resultado de la interacción de dos factores: Experiencias del presente y esquemas mentales propios, históricamente desarrollados a partir de las experiencias pasadas”. (CARRETERO, 2009)

En este enfoque se puede visualizar varios aspectos para tener una idea más clara sobre este paradigma.

- a. **Fundamento.-** Plantea que el conocimiento previo da nacimiento a un conocimiento nuevo.
- b. **Ideas principales.-** Sostiene que el aprendizaje es activo, lo nuevo que se aprende se incorpora a experiencias previas y se crean estructuras mentales propias. El alumno construye conocimientos partiendo de su experiencia e integrándola con la información que recibe.
- c. **Concepción del estudiante.-** El alumno es el constructor de su propio conocimiento. Es activo y responsable de su propio aprendizaje. Lleva lo teórico a lo práctico, principalmente en contextos reales, con lo cual se determina que es el protagonista de su aprendizaje.
- d. **Concepción del docente.-** El docente promueve el desarrollo y la autonomía de los alumnos. Tiene un papel de guía, y promueve la construcción del aprendizaje mediante la enseñanza indirecta, a partir de la experiencia.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de la investigación

Se aplicó un diseño Cuasiexperimental en donde “Los sujetos no se asignan al azar a los grupos ni se emparejan, sino que dichos grupos ya están formados antes del experimento: son grupos intactos (la razón por la que surgen y la manera como se forman es independiente o aparte del experimento)”. (HERNÁNDEZ & FERNÁNDEZ, 2003)

Tal es el caso de la presente investigación, donde los grupos estaban conformados por 31 y 29 estudiantes matriculados en la asignatura de Matemática I pertenecientes a los paralelos B y D respectivamente, del primer semestre de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica. Se tomaron en su realidad y medio natural sin modificarlos.

En el diseño se utilizó dos grupos, el primer denominado como grupo experimental (GE) al cual se le aplicó la estrategia y al grupo de control (GC) no. Los grupos son comparados en el Pre-Test y Post-Test para analizar si el tratamiento tuvo efecto sobre la variable dependiente, este diseño se diagrama en la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Diagrama del diseño Pre-Test y Post- Test

Grupos	Pre-Test	Variable independiente	Post-Test
GE	Y1	X	Y2
GC	Y1	---	Y2

Fuente: Hernández R. (2006). Metodología de investigación
Realizado por: David Zambrano

Dónde:

GC: Grupo Control

GE: Grupo Experimental

Y₁: Pre-Test aplicado antes del experimento

Y₂: Post-Test aplicado después del experimento

3.2. Tipo de investigación

- a. Cualitativa.-** Se centró inicialmente en el análisis del uso del software educativo a aplicarse en la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica con la finalidad de realizar una valoración cualitativa respecto a la importancia y beneficio en la enseñanza de la asignatura de Matemática I, para posteriormente proyectarse en una modalidad propositiva con la finalidad de realizar la estructuración de un software que facilite el aprendizaje de los estudiantes de nivel superior.

- b. Bibliográfica.-** Se partió de la búsqueda de una información pertinente para desarrollar el proceso de investigación con el propósito de ampliar, profundizar y analizar las conceptualizaciones y criterios emitidos por diversos autores relacionados a las dos variables, para ello se utilizó libros y publicaciones especializadas relacionados a las aplicaciones tecnológicas y sus herramientas.

- c. De campo.-** Es un estudio sistemático en base al problema planteado, el mismo que se ejecutó en el mismo lugar de los hechos, en este caso se ejecutó en la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica, con el propósito de descubrir, explicar sus causas y efectos, entender su naturaleza e implicaciones para establecer orientaciones prácticas en el desarrollo del aprendizaje de la Matemática I.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Los sujetos que se tomaron para el estudio fueron seleccionados de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica de la Ciudad de Puyo, de un total de cuatro paralelos, A, B, C, y D de primer semestre, que representan un total de 121 alumnos.

3.3.2. Muestra

Se tomaron al azar como muestra dos paralelos, de 31 y 29 alumnos cada uno, que corresponden a los paralelos B y D respectivamente.

3.4. Métodos de investigación

- a. **Método Científico.-** Siguiendo el proceso pertinente del método científico se procedió a la identificación del problema existente con los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica, respecto a la elaboración de un software educativo encaminado a apoyar la enseñanza de la asignatura de Matemática I, para ello se aplicó la investigación de conocimientos teóricos y prácticos en el ámbito tecnológico en procura de organizar el software con estrategias y actividades motivadoras para mejorar el aprendizaje de la Matemática.
- b. **Método Deductivo.-** La utilización de este método permitió realizar la deducción de los hechos generales para identificar los particulares, en este caso se partió de los problemas relacionados con la estructuración del software educativo para determinar los problemas existentes en la enseñanza de la Matemática I de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.
- c. **Método Inductivo.-** A través de la aplicación del pre test y pos test permitió identificar las dificultades particulares que presentan cada uno de los estudiantes en procura de llegar a la generalización de los hechos y fenómenos a través de lo cual conlleva a buscar alternativas pertinentes para mejorar la problemática existente.
- d. **Método Descriptivo.-** La investigación se ejecutó a través de un proceso lógico que parte de la descripción de los hechos y fenómenos del problema planteado y de los datos obtenidos de la entrevista aplicada a la autoridad, las encuestas ejecutadas a los docentes y el pre-test y post-test de evaluación a los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.

3.5. Técnicas e instrumentos de la investigación

3.5.1. Técnicas

Las técnicas e instrumentos empleados en la investigación fueron:

- a. **Entrevista.-** Fue ejecutada personalmente al Director de la escuela, bajo la presentación correspondiente de un formato de preguntas abiertas que permitan recabar los criterios más relevantes sobre la situación actual y el origen de la problemática planteada.
- b. **Encuesta.-** Los datos estadísticos conlleven hacia una identificación real y concreta del proceso de investigación, por tal razón se aplicó la encuesta a los docentes y estudiantes de la Escuela de Ingeniería Ambiental para obtener datos relevantes y específicos para enfocar de mejor manera uno de los problemas detectados y conocer los criterios sobre las dificultades en el proceso de enseñanza aprendizaje.
- c. **Test.-** Se aplicó un Pre-Test al grupo control (GC) y al grupo experimental (GE) con la intención de contrastar los conocimientos previos que tenían los estudiantes. Y al finalizar el tratamiento un Post-Test para detectar la incidencia al aplicar el software educativo.

3.5.2. Instrumentos

Cuestionario.- El instrumento utilizado en la encuesta a los docentes y estudiantes fue el cuestionario, el mismo que fue estructurado con preguntas cerradas para cada grupo, las mismas que tienen relación con la variable independiente y dependiente.

Prueba escrita.- El Pre-Test y el Post-Test consistió en una prueba escrita en la que se evaluaron aspectos teóricos y prácticos sobre; números reales, coordenadas rectangulares, definición de función, propiedades de las funciones, clasificación de las funciones y construcción de funciones a partir de otras funciones.

3.6. Procedimientos de los datos de investigación

La presente investigación se centró en el siguiente proceso para la obtención de datos y los pasos posteriores en procura de identificar las dificultades y estrategias para solucionar el problema planteado:

- Determinación de los instrumentos a utilizarse para la investigación.
- Identificación de la población y muestra a aplicarse la entrevista, encuesta, el pre test y test de evaluación.
- Elaboración de instrumentos, en este caso se aplicó la entrevista a la autoridad, la encuesta a los docentes y el pre test y test a los estudiantes.
- Aplicación del instrumento para la toma de datos de la autoridad, docentes y estudiantes.
- Tabulación de datos.
- Procesamiento de la información a través de tablas y gráficos estadísticos.
- Análisis e interpretación de resultados.
- Elaboración de conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO IV

4. ANALISIS, INTERPRETACIÓN Y PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Entrevista al director de la carrera de ingeniería ambiental

Con la finalidad de conocer la situación actual del proceso enseñanza-aprendizaje de las asignaturas de Matemáticas, en la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica, se realizó una entrevista (Anexo A) al director de la carrera de Ingeniería Ambiental, Ing. Edison Samaniego Guzmán MSc. el día 03 de marzo del 2014, manifestando lo siguiente.

¿Cuál es la percepción que tiene usted acerca del rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática?

El programa de enseñanza actualmente exige que la malla curricular de las carreras guarden relación directa con el perfil que se busca del nuevo profesional, encaminada hacia una formación humanista, científica y profesional de calidad académica, con nuevas aptitudes, destrezas, habilidades y competencias, capaces de generar sus propios puestos de trabajo o insertarse con eficiencia a las exigencias de la modernidad y la competitividad, a partir de las nuevas tendencias a nivel mundial, nacional y regional, que han permitido definir al ingeniero ambiental.

La enseñanza y el aprovechamiento académico de los estudiantes de la carrera de ingeniería ambiental se ve reflejado en los egresados que al momento en un cien por ciento se hallan insertados laboralmente en el sector público y privado, lo que demuestra que la formación académica que reciben en las aulas es integral y satisfacen al momento las demandas del mercado.

Sin embargo no es menos cierto que por pronunciamientos de estudiantes así como docentes de matemática, esta asignatura es considerada como difícil por muchos motivos, por tal razón los docentes son llamados y tienen el reto de mejorar la enseñanza de la matemática.

De acuerdo a las nuevas exigencias de la universidad ecuatoriana, ¿Considera usted que se debe utilizar la tecnología como instrumento de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje?

La modernización y el uso de la tecnología es parte del día a día de los seres humanos, los cambios acelerados, el desarrollo de nuevos métodos y procedimientos obligan a la constante actualización del profesional en cualquier campo.

La Universidad Estatal Amazónica acorde con el avance y desarrollo científico, es parte fundamental en el uso de herramientas tecnológicas para la formación de los estudiantes, con la implementación de modernos laboratorios diferenciados para prácticas estudiantiles en la formación básica y de investigación que son el soporte en la etapa de especialización de los estudiantes.

¿Cuál es el factor que limita la utilización de la tecnología en el aula y por parte de los docentes universitarios para sus asignaturas?

En el caso particular de la Universidad Estatal Amazónica la tecnología está disponible para docentes y estudiantes en todo el campus universitario, es más el docente cuenta con equipamiento de computadora modernas, y acceso a la información disponible a través de internet de alta velocidad.

Al estar disponible las herramientas, el factor por el que eventualmente no utiliza el docente tiene que ver con su propia formación ya que muchos profesionales vienen de una era no tan sistematizada donde los procesos y circunstancias de formación eran otros acorde con el desarrollo de la época por tanto se cumple una premisa que dice “el profesor enseña lo que sabe”, lo que no sabe evita tratar en el aula; entonces es importante que a nivel personal el docente se actualice día a día; así como desde las autoridades de la universidad se propongan talleres, seminarios como parte del ejercicio profesional y se pueda complementar y apoyar la labor del académico.

4.2. Análisis e interpretación de la encuesta aplicada a los docentes

Se aplicó un cuestionario inicial (Anexo B), a los seis docentes, que imparten las asignaturas de matemáticas y estadística, con la intención de recabar información que fuese útil para la elaboración del software educativo y el desarrollo en general de la investigación.

Pregunta N° 1. Indique su género.

Tabla 1-4: Género de los docentes

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Masculino	5	83.33%
Femenino	1	16.67%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014
Realizado por: David Zambrano

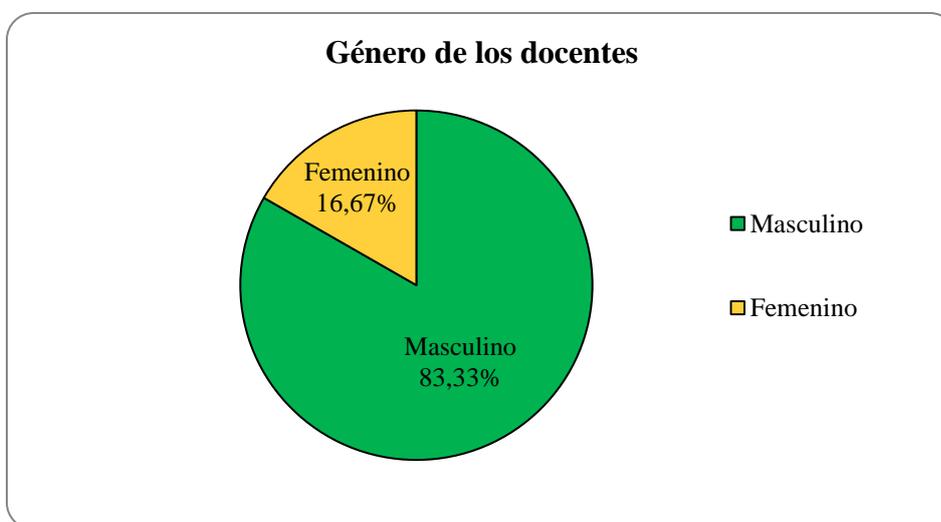


Figura 1-4: Género de los docentes

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

De los 6 docentes encuestados el 83.33% son del género masculino y el 16.67% del femenino. Mayoritariamente los docentes que imparten las cátedras de matemáticas son de género masculino.

Pregunta Nº 2. ¿Entre cual rango de edad se encuentra?

Tabla 2-4: Edad de los docentes

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
26 a 30 años	0	0.00%
31 a 35 años	2	33.33%
36 a 40 años	0	0.00%
46 a 50 años	2	33.33%
51 a 55 años	2	33.33%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014
Realizado por: David Zambrano

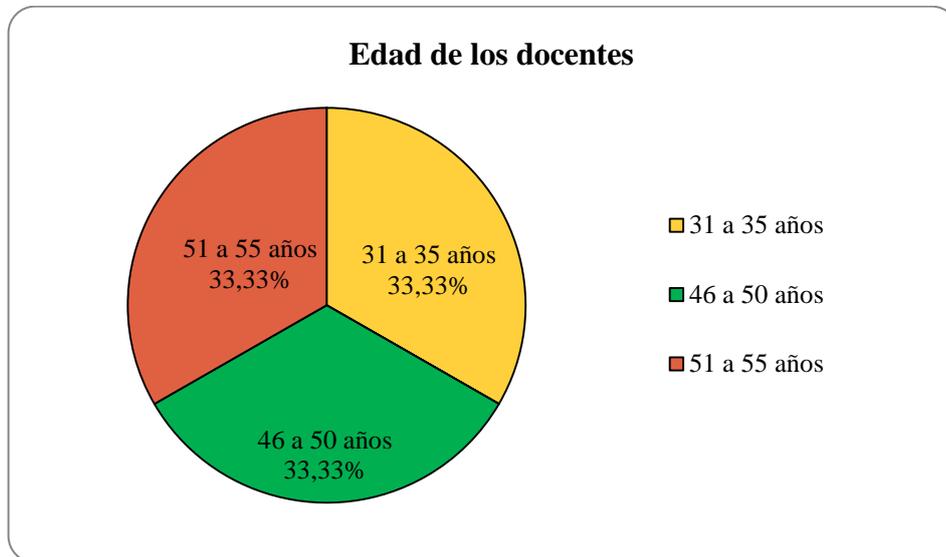


Figura 2-4: Edad de los docentes

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 33.33% de los docentes tienen edad entre los 31 y 35 años, un 33.33% entre 46 y 50 años y otro 33.33% entre 51 y 55 años. Se observa un grupo de docentes de edad madura quienes en su formación inicial como docentes no tuvieron las tecnologías como referentes en sus actividades, por lo que su actitud personal ante los cambios será un tema significativo para la utilización del computador en su trabajo.

Pregunta Nº 3. ¿Cuántos años tiene en la docencia enseñando matemática?

Tabla 3-4: Años de docencia enseñando matemática

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 a 5 años	2	33.33%
6 a 10 años	2	33.33%
11 a 15 años	1	16.67%
16 a 20 años	1	16.67%
21 a 25 años	0	0%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014

Realizado por: David Zambrano

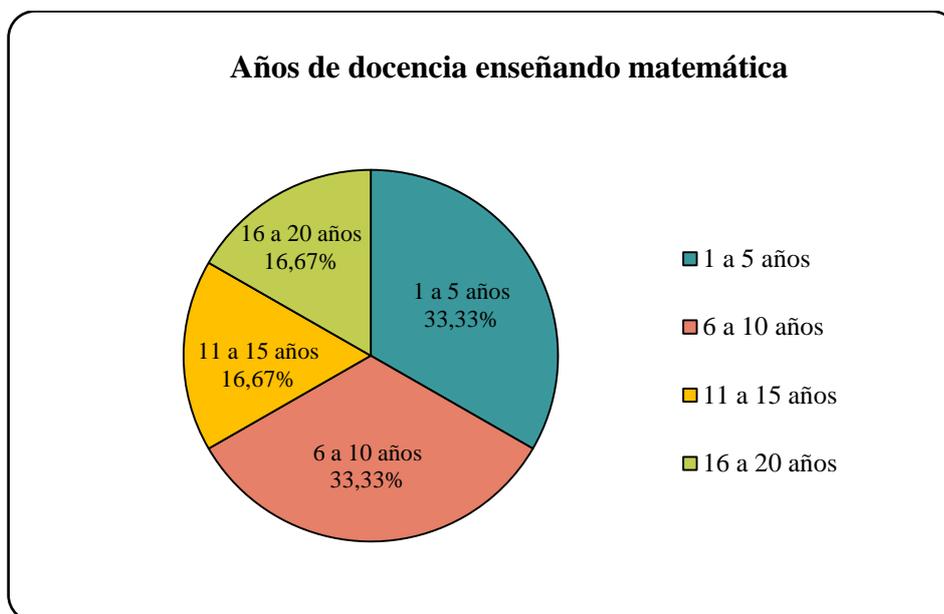


Figura 3-4: Años de docencia enseñando matemática

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 33.33% de los encuestados tienen entre 1 y 5 años enseñando matemáticas, un 33.33% entre 6 y 10 años; es muy probable que un alto porcentaje de docentes hayan conocido en la práctica la incorporación de las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje.

Pregunta N° 4. Seleccione los tipos de software que sabe usar.

Tabla 4-4: Software que utilizan los docentes

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sistema operativo (Windows)	6	100%
Procesador de texto (Word)	6	100%
Hoja de cálculo (Excel)	6	100%
Navegadores (Chrome, Firefox, internet Explorer)	6	100%
Programa de presentaciones (PowerPoint)	6	100%
Otro (especifique)	1	16.67%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014

Realizado por: David Zambrano

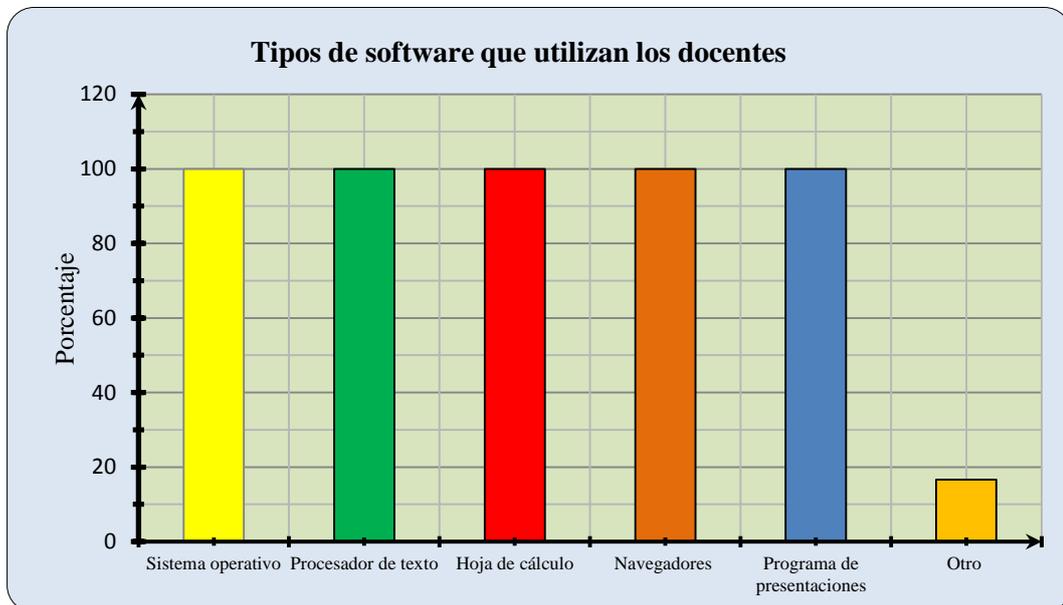


Figura 4-4: Software que utilizan los docentes

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

Todos los docentes, es decir, el 100% utilizan los tipos de software básicos del computador, el 16.67% que equivale a 1 profesor señala que además utiliza aplicaciones matemáticas.

Pregunta N° 5. ¿Cómo considera su dominio al computador como herramienta de trabajo?

Tabla 5-4: Calificativo al dominio del computador

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy bueno	1	16.67%
Bueno	3	50.00%
Regular	2	33.33%
Deficiente	0	0.00%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014
Realizado por: David Zambrano

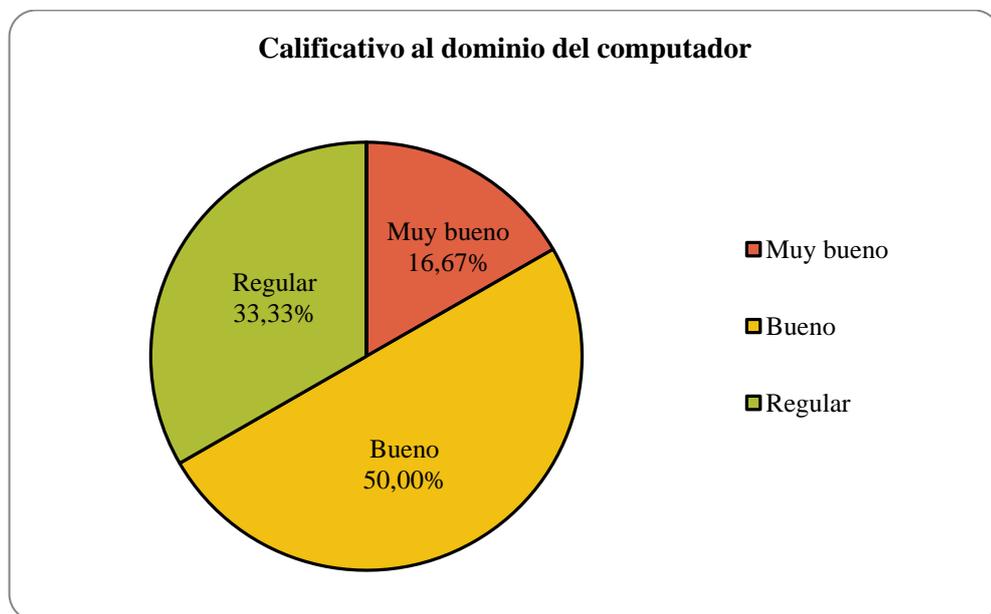


Figura 5-4: Calificativo al dominio del computador

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 50% de los encuestados asegura que el dominio hacia el computador es bueno, un 16.67% califica su dominio como muy bueno. Estos porcentajes indican que el dominio de los docentes hacia la herramienta tecnológica del computador es satisfactorio.

Pregunta Nº 6. ¿Indique el grado de motivación de sus estudiantes hacia el estudio de Funciones de Variable Real?

Tabla 6-4: Motivación de los estudiantes al estudio de funciones reales

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy alta	0	0%
Alta	1	16.67%
Media	4	66.66%
Baja	1	16.67%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014
 Realizado por: David Zambrano

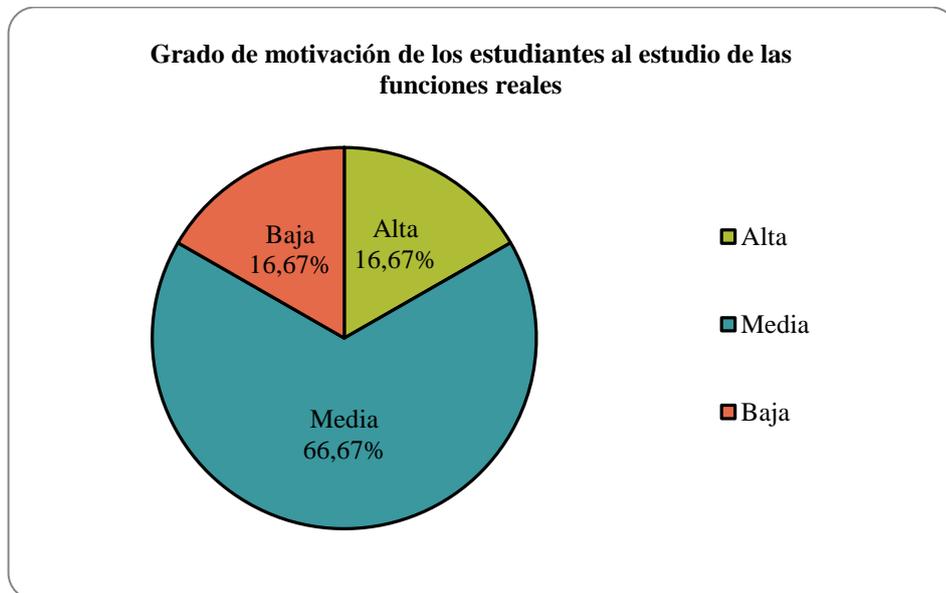


Figura 6-4: Motivación de los estudiantes al estudio de funciones reales
 Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

Un 66.66% considera que los alumnos tienen un grado de motivación medio hacia el estudio de Funciones de Variable Real, un 16.6% indica que es alta y el mismo porcentaje indica que es baja, lo cual nos da la idea que los estudiantes están dispuestos a estudiar las Funciones de Variable Real.

Pregunta N° 7. ¿Qué calificativo le otorga a los conocimientos previos que demuestran los estudiantes en matemáticas?

Tabla 7-4: Calificativo sobre los conocimientos previos en matemáticas

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy Buenos	0	0.00%
Buenos	0	0.00%
Regulares	4	66.67%
Deficientes	2	33.33%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014
Realizado por: David Zambrano

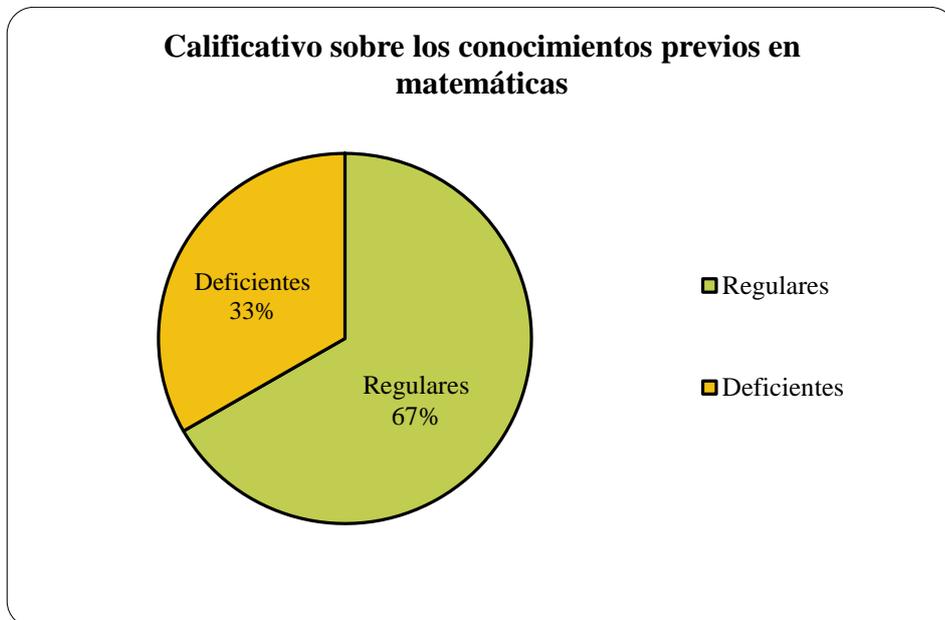


Figura 7-4: Calificativo sobre los conocimientos previos en matemáticas
Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 66.67% considera que los conocimientos previos son aceptables frente al 33.33% que dicen que tales conocimientos son Deficientes. Donde se analiza que los conocimientos del estudiante visto desde el punto de vista del docente es bajo.

Pregunta N° 8. ¿Causas que atribuye al bajo rendimiento en Funciones de Variable Real?

Tabla 8-4: Bajo rendimiento de los estudiantes en Funciones Reales

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Deficiencia de conocimientos previos	5	83.33%
Estructura tradicional de material didáctico	3	50.00%
Poco interés del estudiante	2	33.33%
Poca ejercitación del estudiante	2	33.33%
Otro (especificar)	1	16.67%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014

Realizado por: David Zambrano

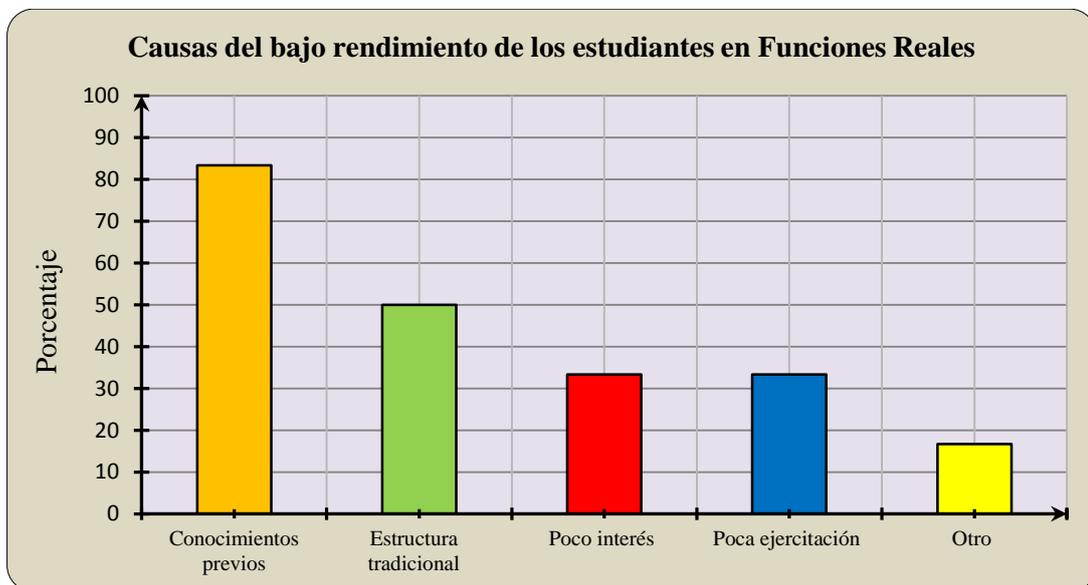


Figura 8-4: Bajo rendimiento de los estudiantes en Funciones Reales

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 83.33% considera que el rendimiento es por deficiencia de conocimientos previos, el 50% piensa que se debe a la estructura tradicional, un 33.33% da a conocer que es por razón de poco interés del estudiante, un docente especificó que es responsabilidad compartida. De manera que en gran parte el rendimiento del estudiante puede ser por bajos conocimientos al ingresar a la universidad.

Pregunta Nº 9. ¿Cómo considera el estudio de Funciones de Variable Real?

Tabla 9-4: Consideración al estudio de Funciones Reales

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy importante	6	100%
Importante	0	0%
Poco importante	0	0%
Nada importante	0	0%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014

Realizado por: David Zambrano

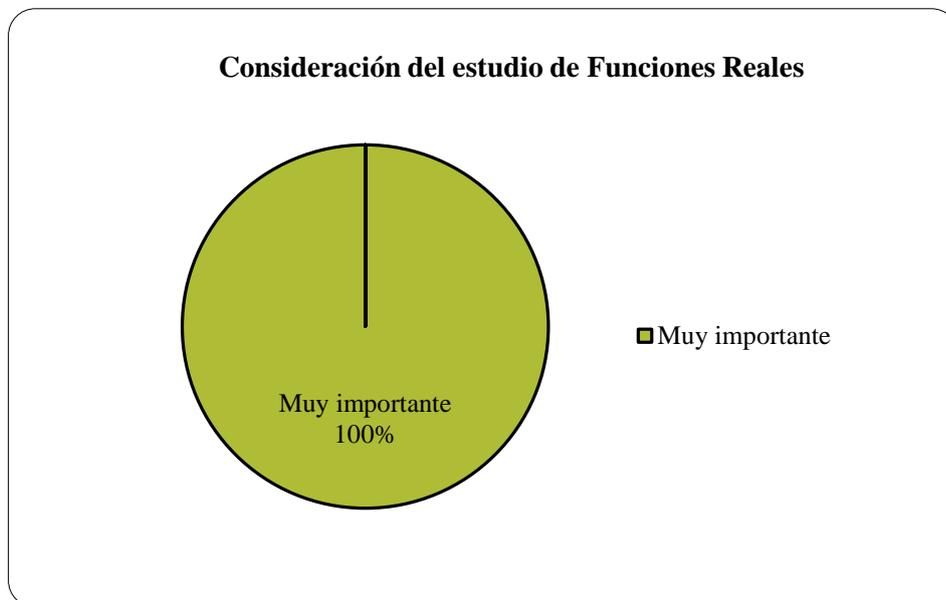


Figura 9-4: Consideración al estudio de Funciones Reales

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 100% de los profesores encuestados consideran que estudiar las funciones de variable real es muy importante. Debido a que este tópico lo consideran uno de los conceptos más útiles y necesarios en la Matemática así como sus aplicaciones en otras ciencias.

Pregunta N° 10. ¿Qué tipo de recursos emplea para explicar Funciones de Variable Real?

Tabla 10-4: Recursos para el estudio de funciones reales

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Pizarrón	6	100.00%
Computador con proyector	2	33.33%
Otro	0	0.00%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014

Realizado por: David Zambrano

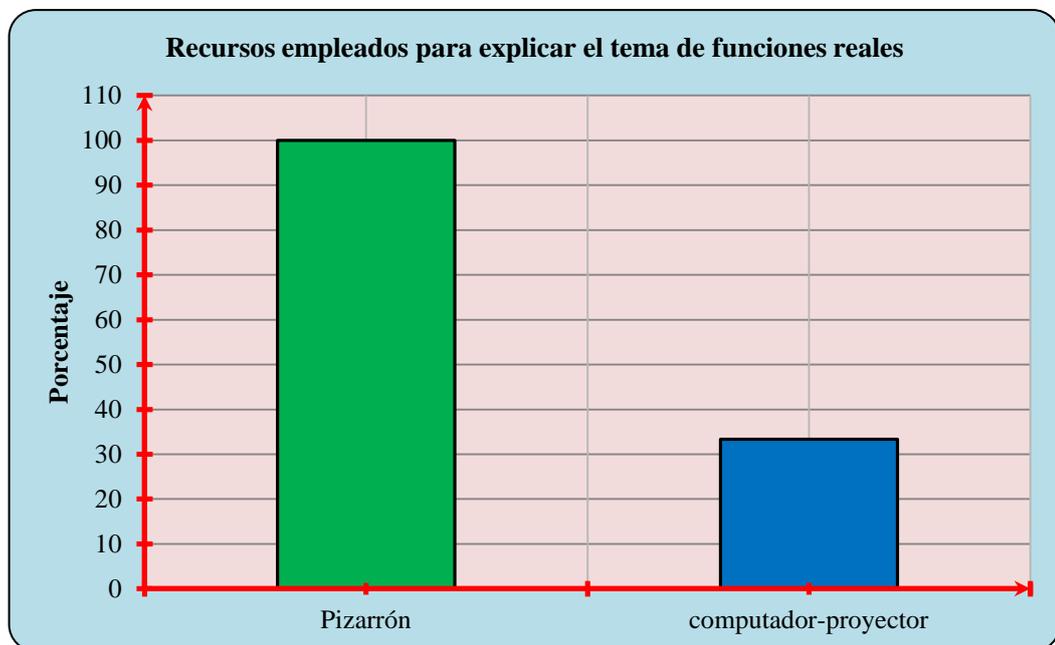


Figura 10-4: Recursos para el estudio de funciones reales

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 100% de los docentes utilizan la pizarra, mientras que un 33.33% emplea el computador con proyector. De esta manera se ve que el docente está utilizando principalmente para la enseñanza de las matemáticas la pizarra dejando a segundo plano las herramientas tecnológicas.

Pregunta N° 11. ¿Qué estrategias recomienda incorporar para que el tema de Funciones de Variable Real sea más comprensible?

Tabla 11-4: Estrategias para que el tema de funciones reales sea comprensible

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Utilizar recursos audiovisuales interactivo	5	83.33%
Propiciar clases más participativas	4	66.67%
Resolver guías de trabajos en grupo	2	33.33%
Otro (especifique)	0	0%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014
Realizado por: David Zambrano

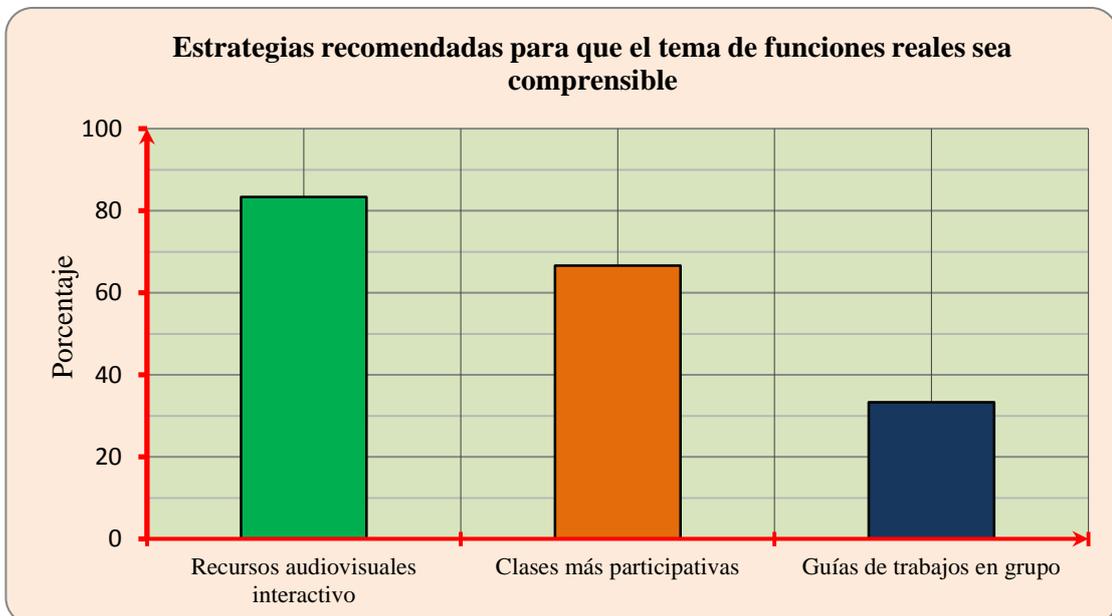


Figura 11-4: Estrategias para que el tema de funciones reales sea comprensible

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 83.33% recomiendan utilizar audiovisuales interactivo, un 66.67% recomiendan propiciar clases más participativas, y un 33.33% apoyan resolver guías de trabajos en grupo. Notoriamente existe la tendencia a utilizar recursos audiovisuales interactivos además con clases participativas.

Pregunta N° 12. ¿Cree usted que en la actualidad, docentes y estudiantes deben prepararse con las tecnologías de información y comunicación (TIC)?

Tabla 12-4: Preparación de los docentes y estudiantes con las TIC

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	6	100%
No	0	0%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014
Realizado por: David Zambrano



Figura 12-4: Preparación de los docentes y estudiantes con las TIC

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 100% de los encuestados afirman que tanto los docentes como los estudiantes deben prepararse con las TIC. Evidentemente, no se puede ser neófito de la realidad actual, no solo los profesores y estudiantes, sino la sociedad en general requiere de las TIC para formar ideas y criterios propios sobre cualquier tema.

Pregunta Nº 13. ¿Sería de su agrado disponer de un recurso didáctico que le permita motivar a los estudiantes en el estudio de las matemáticas?

Tabla 13-4: Agrado de disponer un recurso didáctico

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	6	100%
No	0	0%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014

Realizado por: David Zambrano

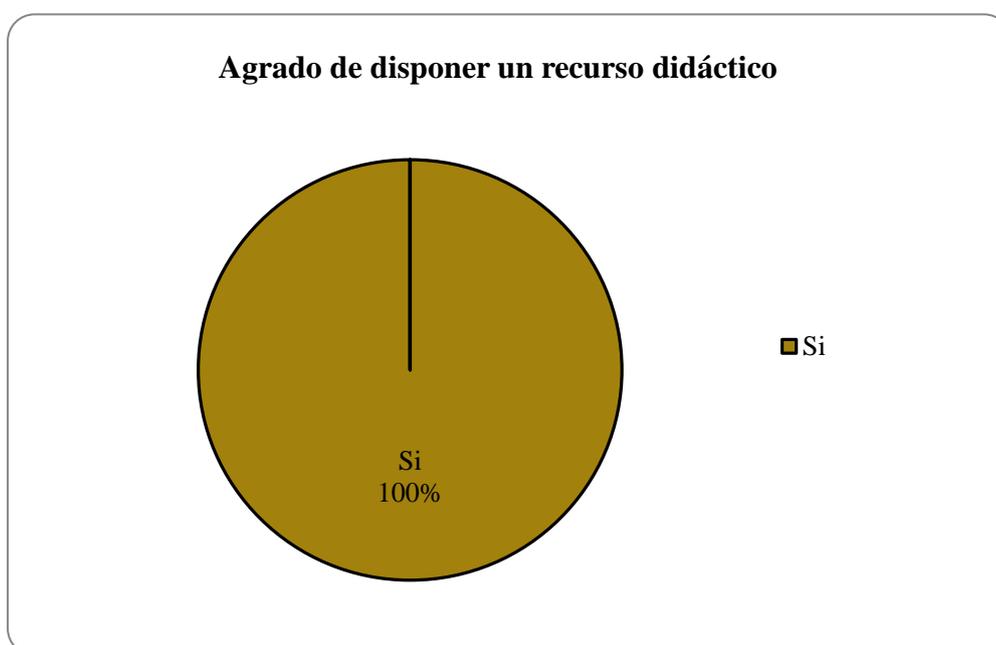


Figura 13-4: Agrado de disponer un recurso didáctico

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

Al 100% de los docentes encuestados le agradaría disponer de un recurso didáctico para impartir sus clases de matemáticas. Los docentes por unanimidad coinciden con la idea de disponer un recurso tecnológico para facilitar y motivar las clases de matemáticas.

Pregunta N° 14. ¿Participaría en la experimentación de un Software Educativo en la Institución?

Tabla 14-4: Participación a experimentar un software educativo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	6	100%
No	0	0%
TOTAL	6	100%

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014

Realizado por: David Zambrano

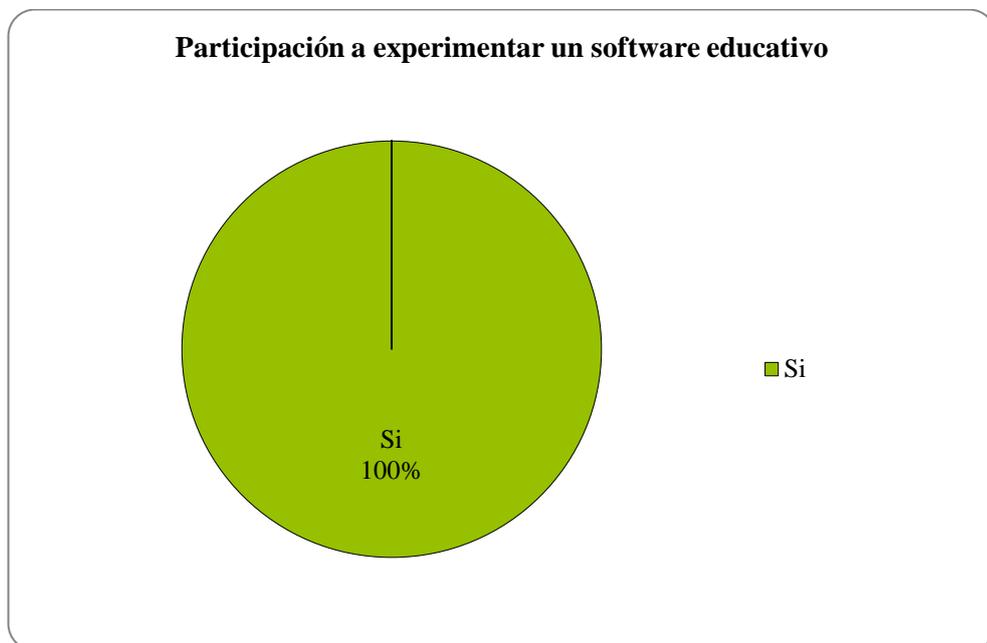


Figura 14-4: Participación a experimentar un software educativo

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 100% de los encuestados participaría en la experimentación de un software educativo en su institución. Donde se concluye que los docentes están prestos para aplicar software educativo en la enseñanza de las matemáticas.

Pregunta Nº 15. ¿Desea agregar alguna información o inquietud relevante que no se haya preguntado en este cuestionario?

Tabla 15-4: Información o inquietud adicional de los docentes

INFORMACIÓN ADICIONAL	
1	Hay que tomar muy en cuenta el número de estudiantes en las aulas, que no exceda de 25 estudiantes por paralelo y de esta forma se aportaría en gran medida la enseñanza en las aulas de clases.
2	¿Cómo se solucionaría el problema de infraestructura y de dotación de equipos computarizados? Por cuanto algunos estudiantes no cuentan con una computadora portátil.

Fuente: Docentes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Abril 2014
Realizado por: David Zambrano

Análisis e interpretación

Dos encuestados manifiestan, por un lado la inquietud que solo debe de haber como máximo 25 estudiantes por paralelo, y el otro la preocupación de la infraestructura y la dotación de equipos.

4.3. Análisis e interpretación de la encuesta inicial aplicada al (GE)

Se aplicó un cuestionario inicial, (Anexo C) a los 29 estudiantes del grupo experimental (GE) con la finalidad de encontrar respuestas a las interrogantes que plantea el problema inicial y además que sea útil para la elaboración del software educativo y el desarrollo general de la investigación.

Pregunta N° 1. Indique su género.

Tabla 16-4: Género de los estudiantes

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Masculino	11	37.93%
Femenino	18	62.07%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014
Realizado por: David Zambrano

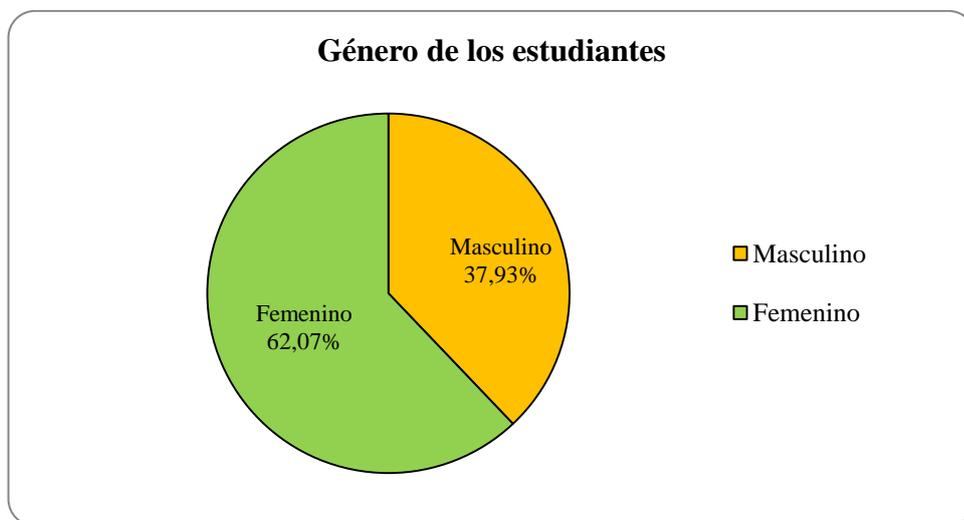


Figura 15-4: Género de los estudiantes

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El grupo experimental estuvo constituido por 29 estudiantes de los cuales el 62,07% pertenecen al género femenino y un 37,93 al masculino. Indicando la tendencia a seguir la carrera de Ingeniería Ambiental el género femenino.

Pregunta Nº 2. ¿Entre cuál rango de edad se encuentra?

Tabla 17-4: Edad de los estudiantes

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
15 a 20 años	25	86.21%
21 a 25 años	4	13.79%
26 a 30 años	0	0%
31 a 35 años	0	0%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014
Realizado por: David Zambrano

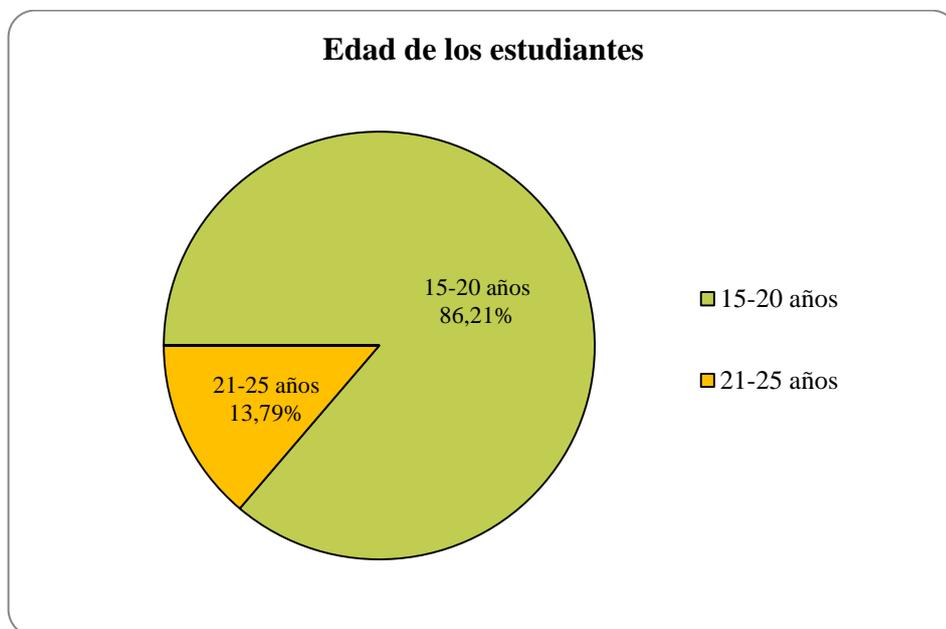


Figura 16-4: Edad de los estudiantes

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 86,21% de los encuestados tienen una edad comprendida entre 15 y 20 años y un 13,79% entre 21 y 25 años. Se concluye que los estudiantes ingresan a la universidad enseguida de haberse graduado de bachiller.

Pregunta Nº 3. ¿Qué calificativo le otorgaría a los conocimientos de matemática que aprendió en el bachillerato?

Tabla 18-4: Conocimientos de matemática en el bachillerato

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy buenos	2	6.90%
Buenos	8	27.58%
Regulares	12	41.38%
Deficientes	7	24.14%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014
Realizado por: David Zambrano

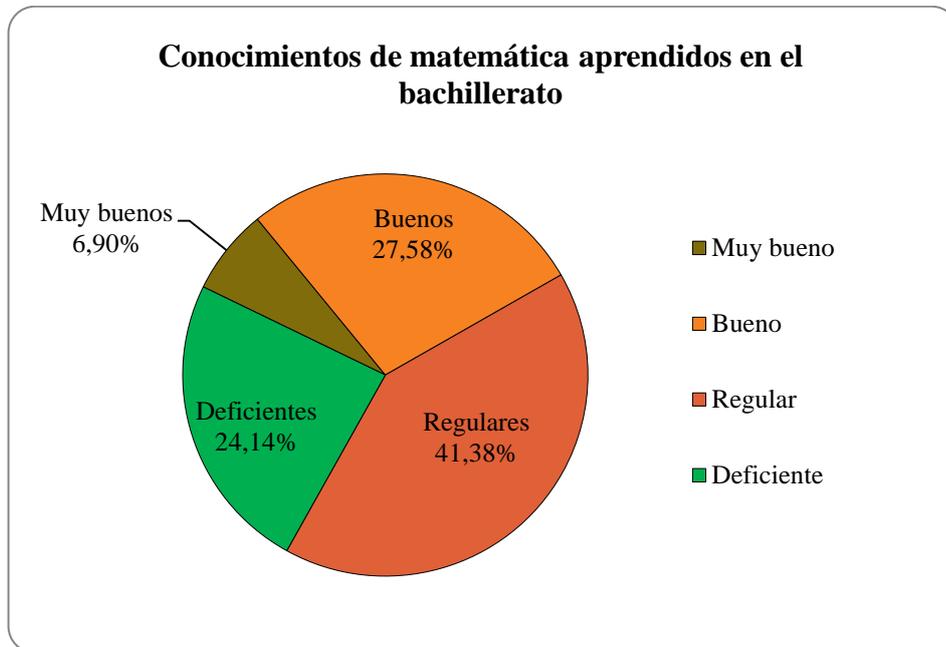


Figura 17-4: Conocimientos de matemática en el bachillerato

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 6,90% de los encuestados indican que sus conocimientos adquiridos en el bachillerato en Matemática son muy buenos, un 27,58% considera que son buenos, el 41,38% regulares y el 24,14% deficientes. En forma general se aprecia que los conocimientos en matemática al salir del bachillerato son bajos.

Pregunta Nº 4. Cuando tu rendimiento es bajo en matemática ¿A qué causas lo atribuyes?

Tabla 19-4: Causas del bajo rendimiento en matemática

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Deficiencia de conocimientos previos	17	58,62%
Técnicas y estrategias usadas por el docente	15	51,72%
Poco interés de mi parte	8	27,59%
Otro	1	3,49%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014

Realizado por: David Zambrano

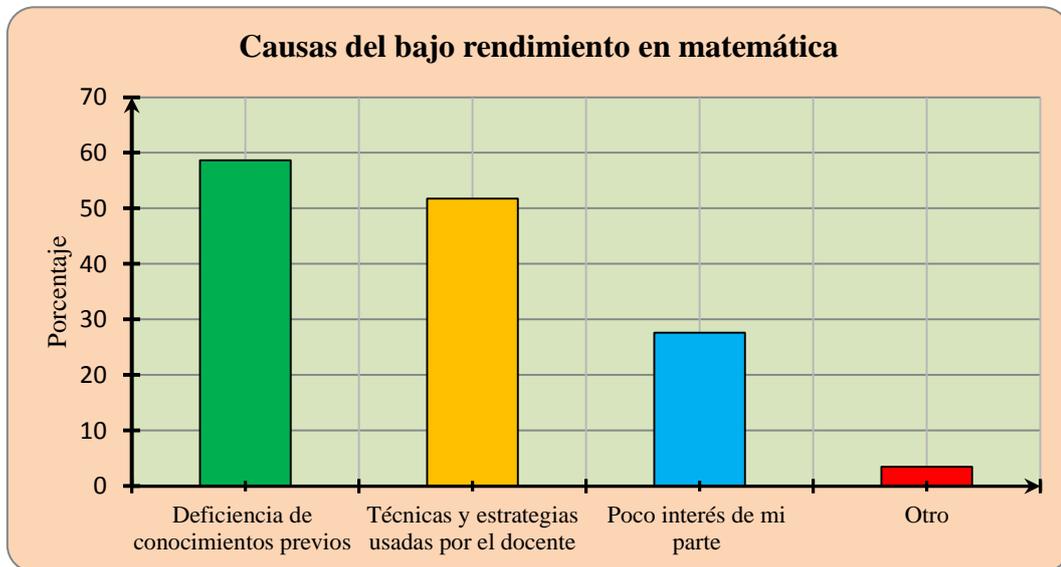


Figura 18-4: Causas del bajo rendimiento en matemática

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

Un 58,62% considera que su rendimiento es bajo en matemática debido a la deficiencia de conocimientos previos, otro 51,72% lo atribuyen a las técnicas y estrategias utilizadas por el profesor, el 27,59% piensa que se debe al poco interés que se le da a la asignatura, y el 3,49% que equivale a un estudiante indica que no le gusta las matemáticas. La deficiencia de conocimientos previos está íntimamente ligada a las técnicas y estrategias empleadas por el docente, por lo tanto se deduce que el bajo rendimiento en matemática se arrastra desde los inicios educativos en los niños, pasando por el colegio y se trasciende a la universidad y esto tiene sus consecuencias como es el poco interés por la matemática.

Pregunta Nº 5. ¿Cuánto tiempo a la semana dedica al estudio de la matemática?

Tabla 20-4: Dedicación al estudio de la matemática semanalmente

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
De 1 a 3 horas	15	51.72%
De 4 a 5 horas	8	27.59%
Sólo cuando tengo examen	6	20.69%
Otro	0	0.00%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014

Realizado por: David Zambrano

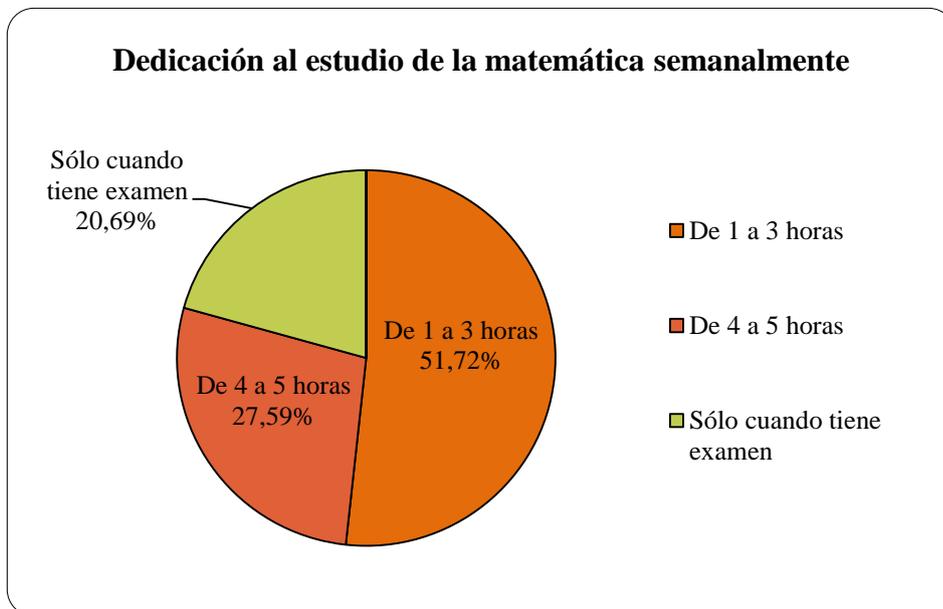


Figura 19-4: Dedicación al estudio de la matemática semanalmente

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

Un 51,72% de los estudiantes dedica de 1 a 3 horas semanales al estudio de la matemática, un 27,59% dedica de 4 a 5 horas, y el 20,69% estudia sólo cuando tiene examen. De esta manera se evidencia que los estudiantes dedican escasas horas al estudio de las matemáticas.

Pregunta N° 6. ¿Realiza consultas al profesor?

Tabla 21-4: Consultas al profesor

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy frecuentemente	2	6,89%
Frecuentemente	7	24,14%
Pocas veces	13	44,83%
Nunca	7	24,14%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014
Realizado por: David Zambrano

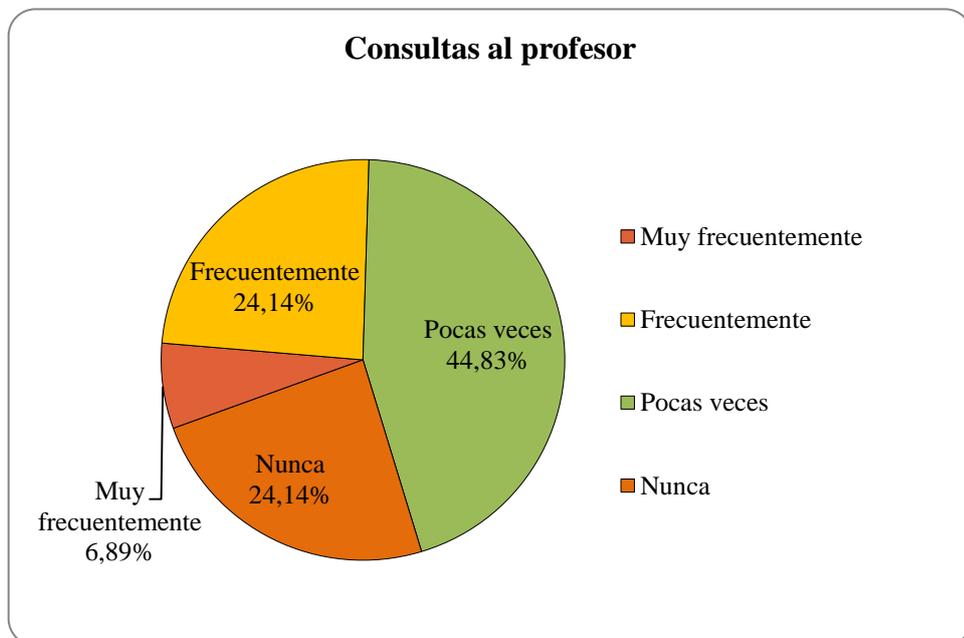


Figura 20-4: Consultas al profesor

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

Se aprecia según el gráfico que las consultas al profesor son deficientes, indicando los estudiantes un 44,83% que pocas veces consultan, un 24,14% afirman que nunca consultan, reflejando la poca confianza y sinceridad al profesor.

Pregunta Nº 7. ¿Considera que el estudio de Funciones Reales es?

Tabla 22-4: Consideración al estudio de Funciones Reales

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy importante	14	48,28%
Importante	9	31,03%
Poco importante	6	20,69%
Nada importante	0	0,00%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014

Realizado por: David Zambrano

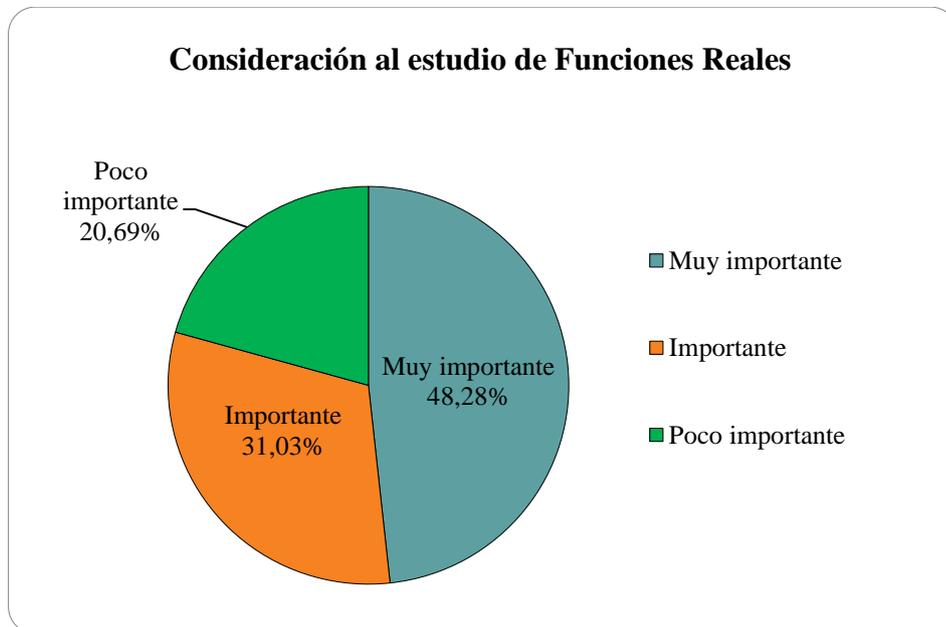


Figura 21-4: Consideración al estudio de Funciones Reales

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 48,28% de los alumnos encuestados considera que el estudio de Funciones Reales es muy importante, el 31,03% lo considera importante, y el 20,69% poco importante. La gran mayoría de estudiantes concuerdan con la importancia que tiene el software educativo.

Pregunta N° 8. ¿Tiene computadora portátil para sus estudios?

Tabla 23-4: Pertenencia de computadora portátil para sus estudios

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	18	62.07%
No	11	37.93%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014
Realizado por: David Zambrano

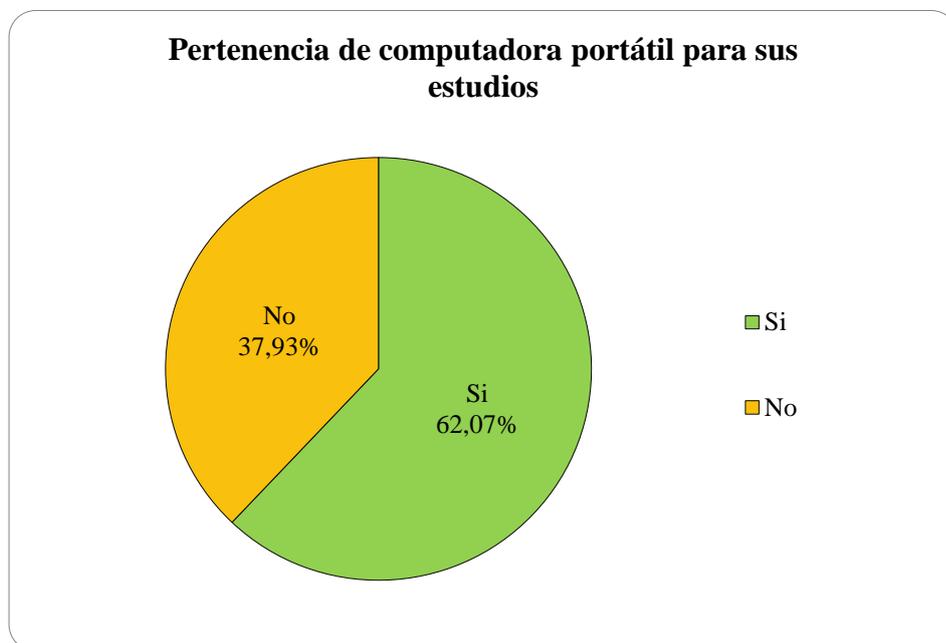


Figura 22-4: Pertenencia de computadora portátil para sus estudios
Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 62,07% afirma poseer computadora portátil, y el 37,93% indica no haber adquirido un equipo portátil de computación. Porcentaje considerable de estudiantes sin el apoyo de una computadora portátil.

Pregunta N° 9. ¿Seleccione los tipos de software que sabe usar?

Tabla 24-4: Software que sabe usar el estudiante

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Word	28	96.55%
Excel	18	62.07%
PowerPoint	10	34.48%
Navegadores internet	24	82.76%
Ninguno	1	3.45%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014

Realizado por: David Zambrano

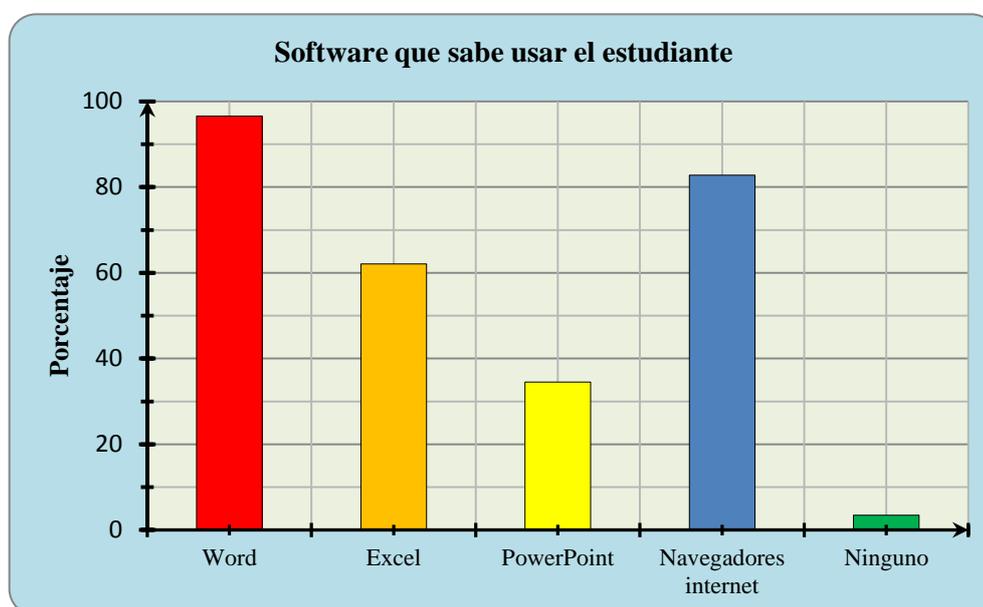


Figura 23-4: Software que sabe usar el estudiante

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 96,55% utiliza el procesador de palabras Word, el 62,07% utiliza hoja de cálculo Excel, el 34,48% el programa de presentaciones PowerPoint, el 82,76% navegadores en Internet, y el 3,45% especificó que no utiliza ninguno. En estos datos se puede observar que un alto porcentaje de los alumnos utilizan variedades de software.

Pregunta Nº 10. ¿Cuáles de las siguientes TIC usas?

Tabla 25-4: Uso que le dan los estudiantes a las TIC

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Herramientas de trabajo cotidiano (Texto, gráficos, presentaciones, etc.)	22	75.86%
Consulta de información en internet	25	86.21%
Consultas de información en CD-ROM	5	17.24%
Comunicación por redes sociales	20	68.97%
Ejercitación con Software matemáticos	2	6.90%
Otro	0	0.00%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014
Realizado por: David Zambrano

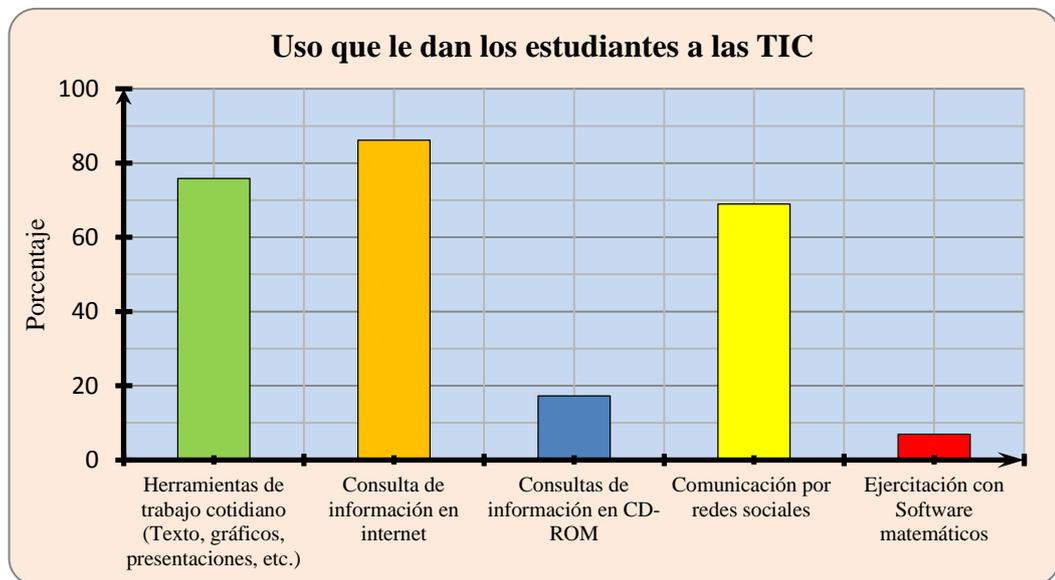


Figura 24-4: Uso que le dan los estudiantes a las TIC

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

Un 75,86% de los encuestados usa las TIC como herramienta de trabajo cotidiano, un 86,21% realiza consultas de información a través de internet, el 17,24% se informa a través de CD-ROM, el 68,97% lo utiliza para comunicación personal, y solo el 6,90% que equivale a un estudiante opinó que ejercita sus estudios con software matemático.

Pregunta N° 11. ¿Qué calificativo le otorgaría a su dominio del computador como herramienta de trabajo?

Tabla 26-4: Calificativo al dominio del computador

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy bueno	2	6.90%
Bueno	16	55.17%
Regular	10	34.48%
Deficiente	1	3.45%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014
Realizado por: David Zambrano

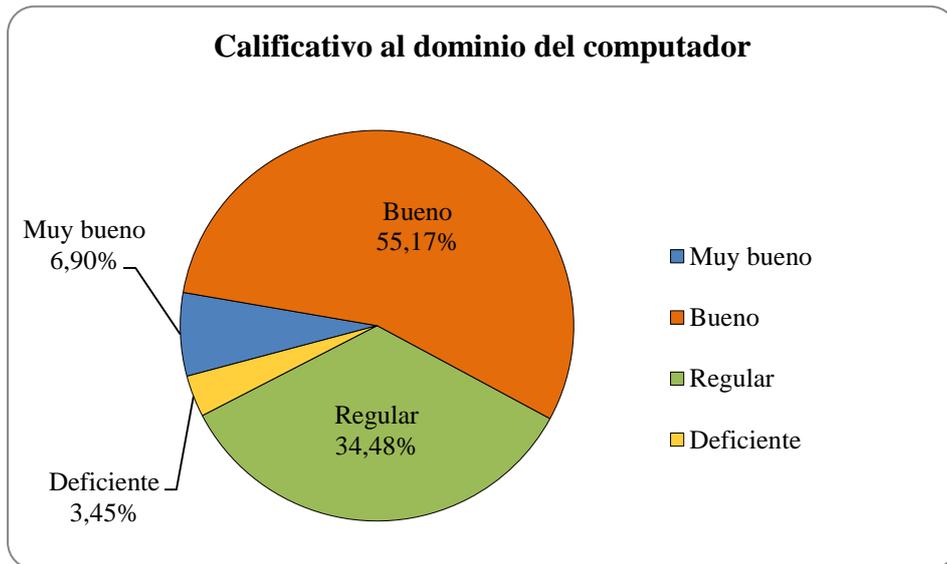


Figura 25-4: Calificativo al dominio del computador

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 6,90% de los encuestados considera muy bueno su dominio que tienen del computador como herramienta de trabajo, el 55,17% lo considera bueno, un 34,48% regular, y un 3,45% deficiente. Viendo los datos se puede acotar que los estudiantes de alguna forma si poseen dominio del computador.

Pregunta Nº 12. ¿Le gustaría que todos sus profesores usaran las TIC para apoyar la enseñanza?

Tabla 27-4: Uso de las TIC para apoyar la enseñanza

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	26	89.66%
No	3	10.34%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014

Realizado por: David Zambrano



Figura 26-4: Uso de las TIC para apoyar la enseñanza

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 89,66% de los estudiantes encuestados manifestaron que le gustaría que sus profesores utilicen las TIC para apoyar la enseñanza. Indicando que los estudiantes están prestos a aprender con la tecnología actual.

Pregunta N° 13. ¿Cómo le parece la idea de incluir el computador en el estudio de Funciones Reales?

Tabla 28-4: Inclusión del computador en el estudio de Funciones Reales

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	10	34.48%
Buena	15	51.72%
Regular	4	13.80%
Mala	0	0.00%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014
Realizado por: David Zambrano

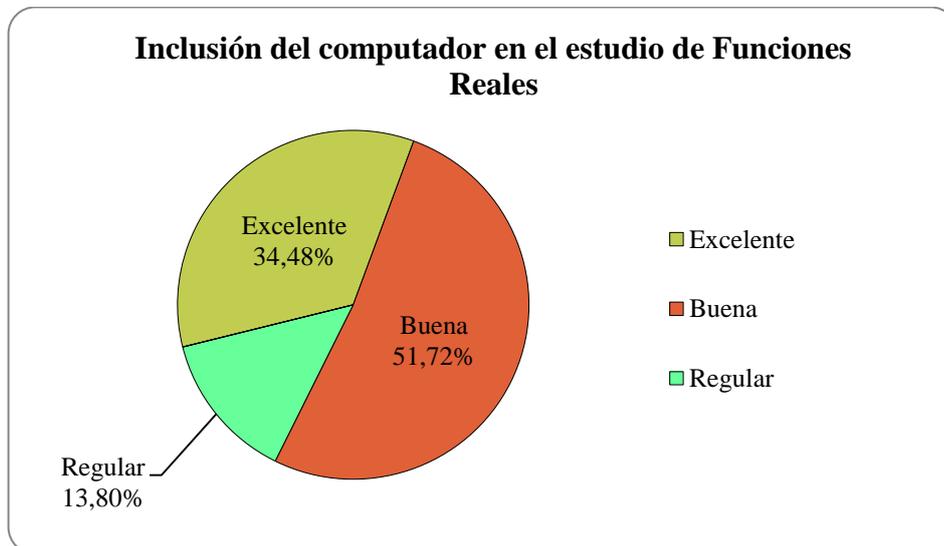


Figura 27-4: Inclusión del computador en el estudio de Funciones Reales

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

Un 34,48% le parece excelente la idea de incluir el computador en el estudio del tema de Funciones Reales, el 51,72% afirma como buena la idea, y el 13,79% la considera regular. Esta pregunta es de mucha importancia por cuanto de la opinión de los encuestados y más que eso, la disposición de los estudiantes en este sentido contribuirá al buen desarrollo de las clases con la computadora.

Pregunta N° 14. ¿Desearía agregar alguna información o inquietud relevante que no se haya preguntado en este cuestionario?

Tabla 29-4: Información relevante que no se preguntó en el cuestionario

INFORMACIÓN ADICIONAL	
1	La situación económica de varios estudiantes es difícil, por tal motivo habrá estudiantes un poco rezagados en el estudio donde se incluya el computador. Por tanto considero que los docentes tienen una labor especial con aquellos estudiantes referidos.
2	La situación actual en la educación en todos los niveles es muy moderna donde se incluye al computador como enseñanza, de esta forma creo que sería bienvenido todo programa didáctico interactivo no solo en el área de las matemáticas, sino en todas las asignaturas como física, química, biología, estadística etc.

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014

Realizado por: David Zambrano

Análisis e interpretación

En la pregunta N° 14 hubieron dos estudiantes en donde indican: por un lado manifestaron que la situación económica de varios estudiantes es un tanto difícil y para ellos se tendría un trato diferente. Por otro lado manifiestan que no solamente se implante estos sistemas informáticos en el área de matemática sino en todas las asignaturas.

4.4. Resultados del Pre-Test aplicado al (GE) y al (GC)

El Pre-Test (Anexo D), consistió en realizar preguntas cortas y sencillas en las que se evaluó aspectos teóricos y prácticos sobre: Números Reales, Coordenadas rectangulares, Definición de función, Propiedades de las funciones, Clasificación de las funciones, y Construcción de funciones a partir de otras funciones.

El nivel de influencia del uso del software educativo como recurso en el aprendizaje de funciones de variable real en los estudiantes del primer semestre de la Escuela de Ingeniería Ambiental pertenecientes a la Universidad Estatal Amazónica se determinó en función de los puntajes obtenidos con la aplicación de una prueba, con valores de 1 punto como nota mínima hasta 20 puntos como nota máxima.

Tomando en cuenta estas consideraciones se obtuvieron los siguientes resultados tanto del grupo control y experimental como indica la tabla 30-4.

Tabla 30-4: Notas de los estudiantes en el Pre-Test

Alumnos	Notas de 1 a 20 puntos	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	4	6
2	13	3
3	7	11
4	4	13
5	6	5
6	3	5
7	6	8
8	3	14
9	6	2
10	8	6
11	2	5
12	14	13
13	6	15
14	14	5
15	7	10
16	6	4

17	2	7
18	5	12
19	4	6
20	9	7
21	10	4
22	13	5
23	5	9
24	7	6
25	12	7
26	7	7
27	8	14
28	9	4
29	10	2
30	5	---
31	3	---

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014
Realizado por: David Zambrano

En la tabla 31-4 se muestran los resultados obtenidos a través del Pre-Test al grupo control (GC) y grupo experimental (GE).

Tabla 31-4: Resultados resumidos del Pre-Test del (GC) y del (GE)

Grupo	Número de estudiantes(n)	Media (\bar{X})	Desviación Típica(S)
Control	31	7.0323	3.4879
Experimental	29	7.4140	3.7845

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Mayo 2014
Realizado por: David Zambrano

4.4.1. Prueba de Fisher-Snedecor en el Pre-Test de los dos grupos

Para no tener inconvenientes en la interpretación de los resultados se comprueba que no existan diferencias en cuanto a conocimientos, de lo contrario se tendría grupos no homogéneos.

Se aplica la prueba de **Fisher-Snedecor** con la intención de verificar si las varianzas del grupo control (GC) y el grupo experimental (GE) pueden considerarse homogéneas, con una confiabilidad del 95%

Prueba de hipótesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_A: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$F_{calc} = \frac{\text{Varianzamuestralmayor}}{\text{Varianzamuestralmenor}}$$

$$F_{calc} = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{(3.7845)^2}{(3.4879)^2} = \frac{14.3224}{12.1654}$$

$$F_{calc} = 1.18$$

$$F_{tab} \approx 1.85 \quad (\text{Ver tabla Anexo G})$$

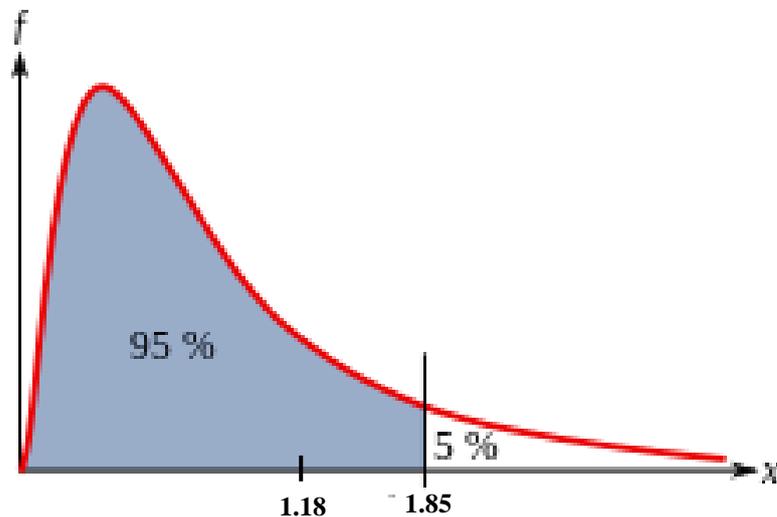


Figura 28-4: Prueba de Fisher-Snedecor del Pre-Test

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Por lo tanto se acepta la hipótesis nula H_0 , y se concluye que hay homogeneidad, es decir $\sigma_1^2 \approx \sigma_2^2$

4.4.2. Prueba T-Student en el Pre-Test de los dos grupos

Para contrastar la igualdad de medias de las calificaciones entre los dos grupos se aplicó la prueba T-Student.

$$t_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$
$$t_c = \frac{7.4140 - 7.0323}{\sqrt{\frac{(29-1)(3.7845)^2 + (31-1)(3.4879)^2}{29+31-2} \left(\frac{1}{29} + \frac{1}{31}\right)}}$$
$$t_c = 0.40$$

Planteamiento de las hipótesis

$H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$ No hay diferencia esencial entre los grupos

$H_A: \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$ Hay diferencia esencial entre los grupos

Con 58 grados de libertad (n_1+n_2-2), $\alpha = 0.05$ y con un ensayo bilateral (dos colas) el valor teórico de "t" es (Anexo H).

$$t_t = -2.002 , t_t = 2.002$$

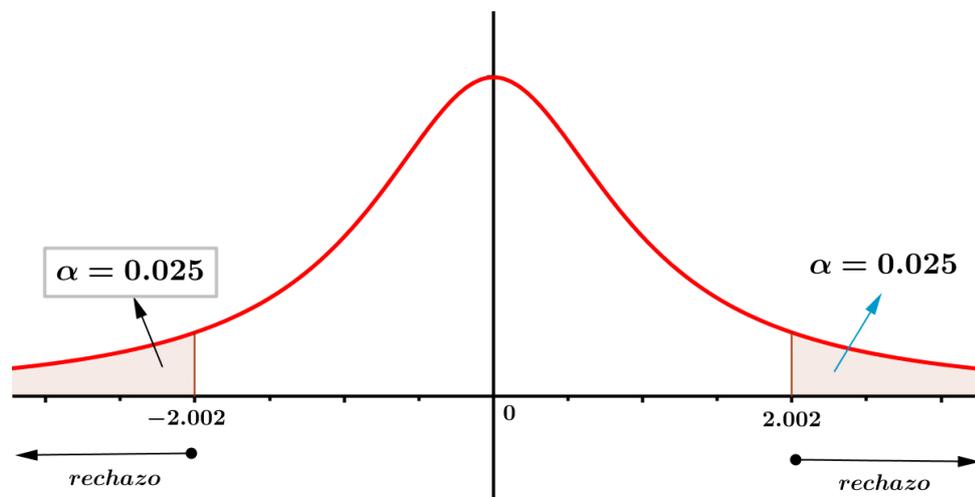


Figura 29-4: Prueba T-Student del Pre-Test

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Como $t_c = 0.40$ se encuentra dentro del rango de aceptación se acepta H_0 . Por lo tanto se deduce que las medias son iguales no habiendo diferencias significativas entre el grupo control (GC) y el grupo experimental (GE) antes de empezar las clases.

4.5. Análisis e interpretación de la encuesta final aplicada al (GE)

Se realizó un cuestionario (Anexo E) al grupo experimental (GE) después de haber aplicado el software educativo, con la intención de conocer su percepción y motivación luego de la experiencia con el software educativo. Esto permitió detectar, aparte del rendimiento de los estudiantes, la efectividad o no de la estrategia, como medio para la enseñanza y aprendizaje de Funciones Reales.

Pregunta N° 1. ¿Cómo cataloga la calidad de las clases usando el software educativo?

Tabla 32-4: Calidad de las clases usando el Software Educativo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Muy buenas	19	65.52%
Buenas	8	27.58%
Regulares	2	6.90%
Malas	0	0.00%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Junio 2014
Realizado por: David Zambrano

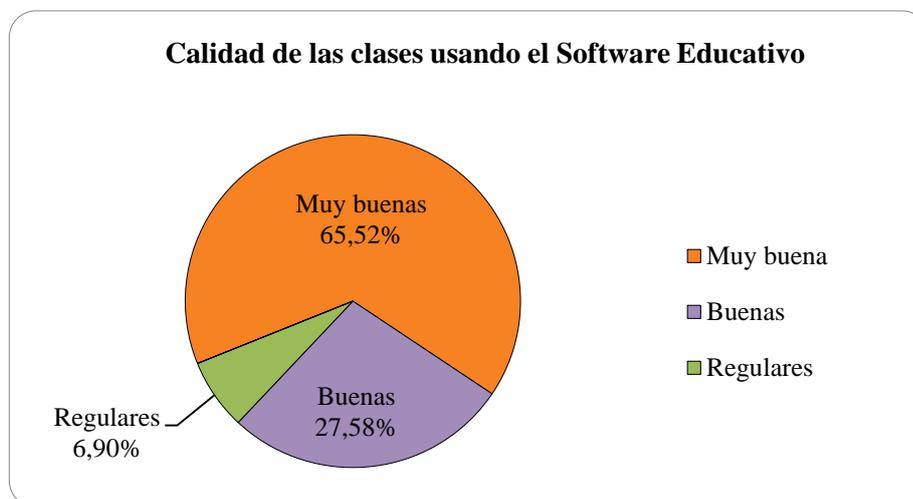


Figura 30-4: Calidad de las clases usando el Software Educativo
Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 65,52% de los estudiantes considera muy buena la calidad de las clases usando el software educativo, el 27,58% indica que son buenas y el 6,90% las considera regulares. Interpretando que la mayoría de los estudiantes consideran las clases de mejor calidad usando el software educativo que las clases tradicionales.

Pregunta Nº 2 ¿Considera que la diferencia entre el aprendizaje tradicional y el que emplea el software educativo es notoria?

Tabla 33-4: Aprendizaje tradicional y utilizando el software educativo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	29	100.00%
No	0	0.00%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Junio 2014

Realizado por: David Zambrano

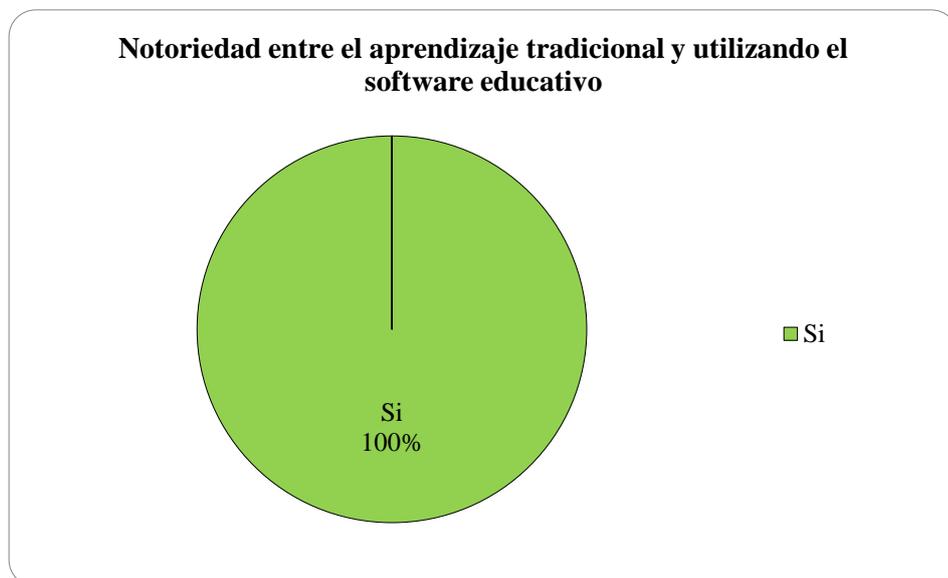


Figura 31-4: Aprendizaje tradicional y utilizando el software educativo

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 100% de los encuestados manifiesta que existe diferencias notorias entre el aprendizaje tradicional versus el que emplea el software educativo. Analizando los resultados de esta pregunta favorece a creer que el empleo del software educativo para la enseñanza de funciones reales es positivo.

Pregunta N° 3. ¿La utilización del software educativo le motivó a trabajar más en la asignatura de Matemática I?

Tabla 34-4: Motivación del software educativo

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	25	86.21%
No	4	13.79%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Junio 2014

Realizado por: David Zambrano

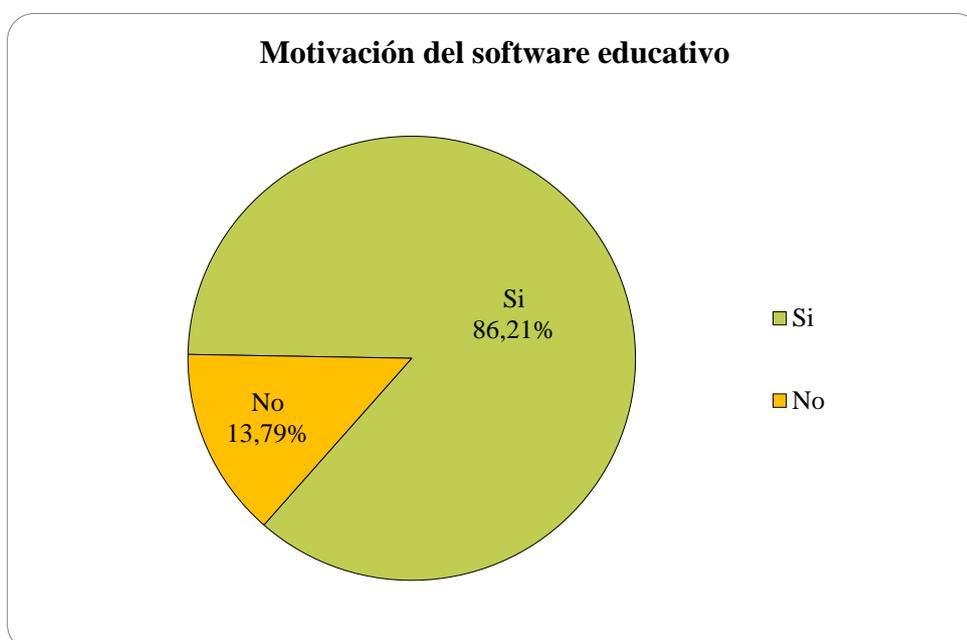


Figura 32-4: Motivación del software educativo

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

La motivación a trabajar más con la asignatura de Matemática I, se ve reflejada con un 86,21% de los estudiantes. Interpretando que el software educativo en la enseñanza cumple la función de motivar al estudiante a estudiar y a aprender.

Pregunta N° 4. ¿Después de utilizar el software educativo cree que las relaciones entre el profesor y el estudiante son?

Tabla 35-4: Relación profesor-estudiante

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mejores	23	79.31%
Iguales	6	20.69%
Peores	0	0.00%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Junio 2014

Realizado por: David Zambrano

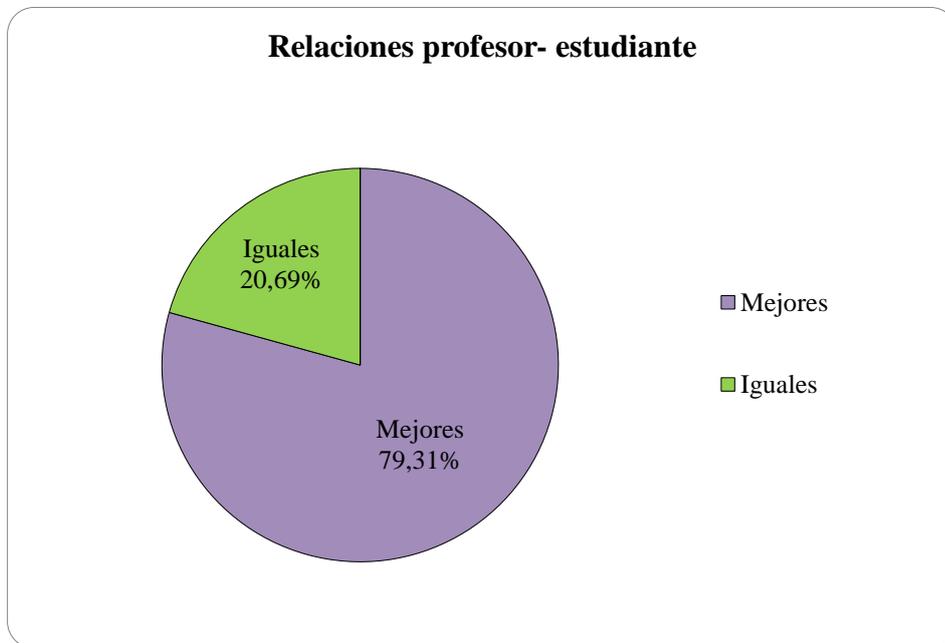


Figura 33-4: Relación profesor-estudiante

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

Indudablemente las relaciones entre el docente y los estudiantes mejoraron significativamente, teniendo un 79,31% de respaldo de los estudiantes, contra un 20,69% que afirman que las relaciones siguen siendo iguales.

Pregunta N° 5 ¿Cómo considera la actividad y participación de sus compañeros en clases, después de haber aplicado el software educativo?

Tabla 36-4: Participación estudiantil después de aplicar el software

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelente	18	62.07%
Bueno	7	24.14%
Regular	4	13.79%
Deficiente	0	0.00%
TOTAL	29	100%

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Junio 2014
Realizado por: David Zambrano

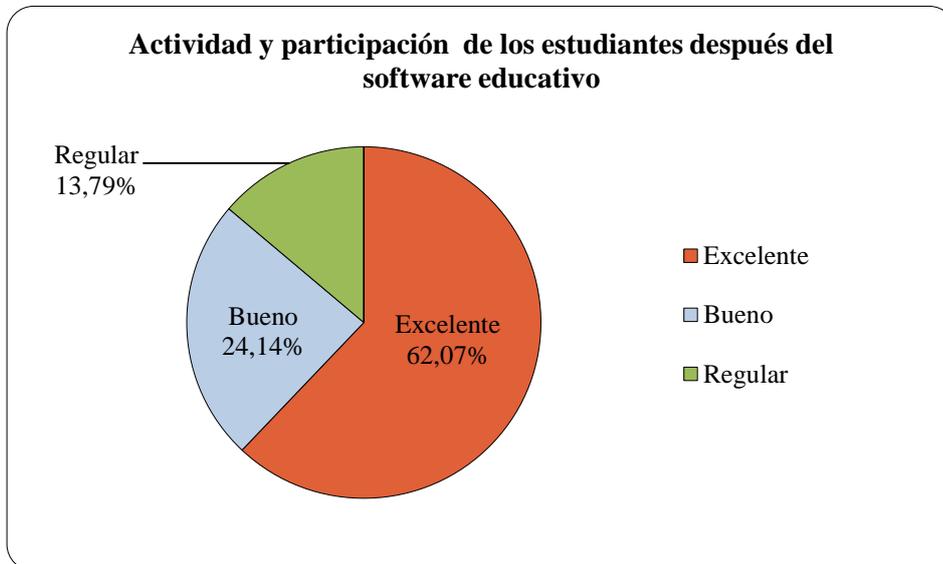


Figura 34-4: Participación estudiantil después de aplicar el software
Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Análisis e interpretación

El 62,07% de los encuestados cree que esta herramienta es excelente para que el alumno sea más activo y participativo, sumado al 24,14% en donde los estudiantes indican que es buena la participación y la actividad en clases utilizando el material educativo. La utilización del software educativo da al estudiante mejor dinamismo entre compañeros.

4.6. Resultados del Post-Test aplicado al (GE) y al (GC)

El Post-Test (Anexo F), consistió en preguntas en las que se evaluó aspectos teóricos y prácticos sobre: Números Reales, Coordenadas rectangulares, Definición de función, Propiedades de las funciones, Clasificación de las funciones, Combinación de funciones y Composición de funciones.

Tomando en cuenta estas consideraciones se obtuvieron los siguientes resultados tanto de los grupos de control y experimental (tabla 37-4).

Tabla 37-4: Notas de los estudiantes en el Post-Test

Alumnos	Notas de 1 a 20 puntos	
	Grupo Control	Grupo Experimental
1	6	13
2	15	11
3	13	15
4	6	19
5	13	10
6	5	9
7	9	16
8	5	20
9	9	7
10	13	13
11	3	16
12	17	19
13	10	20
14	18	14
15	13	16
16	8	8
17	3	15
18	5	15
19	4	13
20	13	14
21	14	12
22	16	15
23	10	14

24	14	18
25	17	18
26	13	17
27	14	17
28	13	8
29	13	6
30	7	---
31	4	---

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Junio 2014
Realizado por: David Zambrano

En la tabla 38-4 se muestran los resultados obtenidos del Post-Test del grupo de control y grupo experimental.

Tabla 38-4: Resultados resumidos del Post-Test del (GC) y del (GE)

GRUPO	Número de estudiantes(n)	Media (\bar{X})	Desviación Típica(S)
Control (GC)	31	10.4194	4.5809
Experimental (GE)	29	14.0690	3.9182

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA. Junio 2014
Realizado por: David Zambrano

4.6.1. Prueba de Fisher-Snedecor en el Post-Test de los dos grupos

De forma similar que en el Pre-Test, para no tener inconvenientes en la interpretación de los resultados se comprueba que no existan diferencias en cuanto a conocimientos, de lo contrario se tendría grupos no homogéneos.

Se aplica la prueba de Fisher-Snedecor con la intención de verificar si las varianzas de los dos grupos pueden considerarse homogéneas, con el 95% de confiabilidad.

Prueba de hipótesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_A: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

$$F_{calc} = \frac{\text{Varianzamuestralmayor}}{\text{Varianzamuestralmenor}}$$

$$F_{cal} = \frac{S_1^2}{S_2^2} = \frac{(4.5809)^2}{(3.9182)^2} = \frac{20.9846}{15.3523}$$

$$F_{cal} = 1.37$$

$$F_{tab} \approx 1.85 \quad (\text{Ver tabla Anexo G})$$

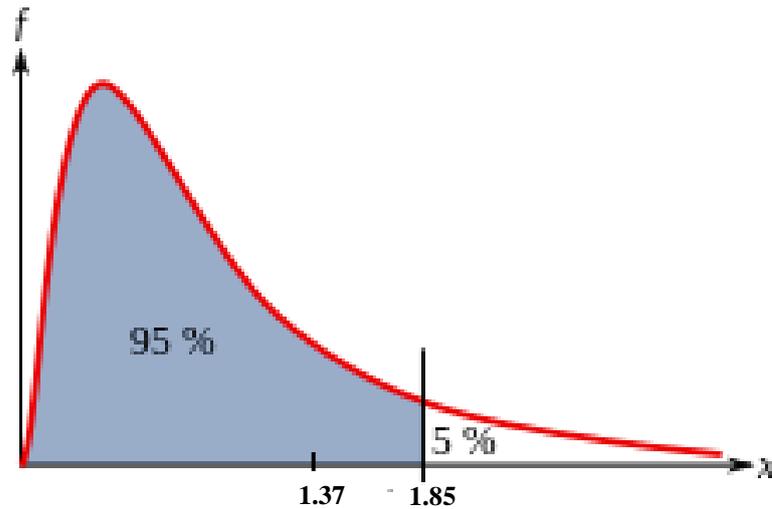


Figura 35-4: Prueba de Fisher-Snedecor del Post-Test
Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Por lo tanto se acepta la hipótesis nula H_0 , Concluyendo que también existe homogeneidad, entre los dos grupos después de haber aplicado el software es decir $\sigma_1^2 \approx \sigma_2^2$

4.6.2. Prueba T-Student en el Post-Test de los dos grupos

Ahora se realiza la prueba de **T- Student** para contrastar la igualdad de medias de las calificaciones entre los grupos

$$t_c = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$t_c = \frac{14.0690 - 10.4194}{\sqrt{\frac{(29-1)(3.9182)^2 + (31-1)(4.5809)^2}{29+31-2} \left(\frac{1}{29} + \frac{1}{31}\right)}}$$

$$t_c = 3.31$$

Planteamiento de las hipótesis

$H_0 : \bar{x}_1 = \bar{x}_2$ No hay diferencia esencial entre los grupos

$H_A : \bar{x}_1 \neq \bar{x}_2$ Hay diferencia esencial entre los grupos

Con 58 grados de libertad (n_1+n_2-2), $\alpha = 0.05$ y con un ensayo bilateral (dos colas) el valor teórico de “ t ” es (Anexo H)

$$t_t = -2.002 , t_t = 2.002$$

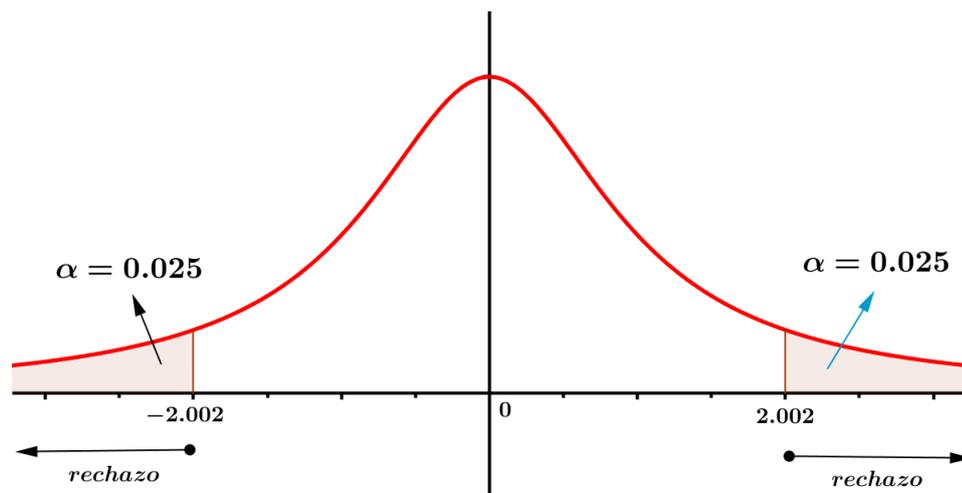


Figura 36-4: Prueba T-Student del Post-Test

Fuente: Estudiantes de Ingeniería Ambiental de la UEA

Como $t_c = 3.31$ se encuentra en el rango de rechazo, no se acepta H_0 . Se deduce que hay diferencias significativas entre los dos grupos, pudiendo decir que el aumento en las calificaciones al utilizar el software educativo es probablemente significativo.

CONCLUSIONES

- La presente investigación permitió enriquecer el conocimiento sobre el uso de las tecnologías de información y la comunicación en la educación y los beneficios en la enseñanza de la matemática en función de la aplicabilidad de un software educativo relacionado con la matemática respecto a los contenidos de las funciones de la variable real ejecutadas en la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica
- Docentes y estudiantes reconocen que hoy en día es importante tener conocimientos básicos y avanzados en el uso de las TIC, de hecho se han motivado en investigar acerca de la elaboración y aplicación de un software educativo como una herramienta de aprendizaje para fortalecer la enseñanza aprendizaje de la Matemática I, de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica, en virtud de que es un sustituto del quehacer docente en el aula.
- Con el diseño del software educativo referente a los contenidos de la Matemática I, permitió a docentes y estudiantes empezar a dar una adecuada utilidad de los medios tecnológicos como mecanismo para fortalecer el proceso la enseñanza de funciones de variable real, además se dinamizó el aula de clases, permitiendo a los estudiantes ser activos, creativos, participativos e independientes en el desarrollo de los conocimientos, aspecto que permitió mejorar la relación docente-estudiante acorde a las necesidades educativas.
- Con la aplicación del software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática I permitió ir mejorando de manera progresiva el nivel de aprendizaje del grupo, aspecto que conlleva al desarrollo del rendimiento académico. Por lo tanto, se deduce que el incremento en las calificaciones al usar el software educativo es probablemente significativo, quedando procesos de investigación para mejorar este aplicativo y a su vez ir estructurando nuevos software relacionados a otros contenidos matemáticos.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los docentes generar procesos de utilización de las tecnologías de información y la comunicación en la educación, específicamente en la enseñanza de la matemática, a su vez es importante que se oriente a los estudiantes acerca de la aplicabilidad de un software educativo relacionado con la matemática, en procura de que asimilen y comprendan las funciones de la variable real para que sea ejecutada en la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica
- Es importante que los docentes y estudiantes otorguen la verdadera utilidad de las TIC, específicamente en la elaboración y aplicación de un software educativo como una herramienta de aprendizaje para fortalecer la enseñanza aprendizaje de la Matemática I, de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.
- Se recomienda a los docentes a que brinden la atención necesaria en la aplicabilidad del diseño del software educativo referente a los contenidos de la Matemática I, en procura de fortalecer el proceso de enseñanza de las funciones de variable real. Con las actividades y ejercicios del software educativo conlleva a los estudiantes a dinamizar el proceso enseñanza aprendizaje, así como encaminarles a que sean interactivos, creativos, participativos e independientes en el desarrollo de los conocimientos.
- Finalmente se considera importante que los docentes motiven a los estudiantes la utilización del software educativo en el proceso enseñanza aprendizaje de la Matemática I, con la finalidad de que alcancen el desarrollo del rendimiento académico.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

5.1. Tema

Funciones de variable real

5.2. Datos informativos del beneficiario de la propuesta

Institución: Universidad Estatal Amazónica

Ubicación Geográfica

Provincia: Pastaza

Cantón: Pastaza

Parroquia: Puyo

Dirección: Km 2 ½ vía Puyo a Tena (Paso Lateral)

Teléfono:(03) 2889118

Tipo de Institución: Estatal

Beneficiarios: Estudiantes del primer semestre de Ingeniería Ambiental.

5.3. Presentación

El software referente a las Funciones de Variable Real contiene orientaciones teóricas que encaminan al estudiante a la comprensión de sus contenidos en procura de ejecutar de manera eficiente las actividades y ejercicios, pero el verdadero dominio solo lo obtendrá con la experiencia personal adquirida al manejar regularmente el programa, compartiendo experiencias y conocimientos con sus compañeros y consultando las inquietudes al docente del área de Matemática.

El software educativo, proporciona un sistema de aprendizaje interactivo con elementos multimedia, dirigidos a estimular los sentidos del aprendiz, presentándose como una herramienta para la modernización de las prácticas pedagógicas en la enseñanza de la matemática.

Esta aplicación debe ser concebida como apoyo a la docencia, ya que puede ser utilizada en el aula con los estudiantes, y también en forma individual en cualquier parte donde desee el estudiante.

De ninguna forma se pretende que el software “Funciones de Variable Real” sea el sustituto del docente en el aula, sino que sirva de ayuda para facilitar la enseñanza de los conceptos teóricos y prácticos desarrollados en clases y además utilizarlo para realizar el repaso de temas en horas fuera de clases en procura de ir cimentando los aprendizajes.

Los conceptos que se utilizan son generales sobre funciones, por lo que el software puede ser utilizado en cualquier disciplina que lo requiera.

5.4. Objetivos

5.4.1. *Objetivo general*

Desarrollar el proceso didáctico mediante la aplicación del software educativo con la finalidad de mejorar la enseñanza de la asignatura de la Matemática I de los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.

5.4.2. *Objetivos específicos*

- ✓ Orientar a los estudiantes acerca de la aplicabilidad del software educativo mediante la utilización de herramientas tecnológicas para mejorar la enseñanza de la Matemática I de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.

- ✓ Utilizar las actividades y ejercicios planificados en el software educativo con la finalidad de alcanzar aprendizajes significativos de la asignatura de Matemática I.
- ✓ Realizar procesos de evaluación planteados en el software educativo para la cimentación de los contenidos matemáticos que conlleven a mejorar los aprendizajes.

5.5. Fundamentación

5.5.1. Proceso para la elaboración del software educativo

El proceso para elaborar un software educativo consta de seis etapas, los cuales son básicos para la creación de materiales didácticos basados en las nuevas tecnologías. Ahora se detallan cada una de las etapas, para cumplir con el desarrollo del software educativo.

a. Etapa de planeación.- Es cuando el docente debe partir del diagnóstico de problemas o necesidades educativas, para ello se toma en consideración lo siguiente:

- Diagnóstico de la necesidad
- Definición de objetivos
- Recursos humanos, materiales, económicos y tecnológicos necesarios y disponibles
- Definición de tareas

b. Etapa de análisis.- Para el desarrollo de esta etapa es importante tener presente los contenidos en estudio dependiendo de la asignatura que va ser procesada a través de un software, para ello se debe tener presente los siguientes aspectos:

- **Selección de contenidos.-** El contenido que conforma el software educativo concuerda con la Unidad I de la asignatura de Matemática I, dictada en la carrera de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica, además el autor de la tesis confirma el contenido por ser docente de la cátedra en mención

- **Perfil del usuario.-** Se debe definir el software para que tipo de usuarios se va a ejecutar.
 - **Teoría del aprendizaje.-** Se recomienda un enfoque constructivista para el aprendizaje, y este es el que determinará la modalidad de cómo se desarrolla el material didáctico.
 - **Selección de medios de comunicación.-** Se utilizarán diferentes recursos como: Texto, gráficas, tablas, y animaciones. El estudiante tendrá percepción visual, y auditiva.
 - **Forma de distribución.-** El software estará disponible en el laboratorio de informática de la Universidad Estatal Amazónica, además en las computadoras de los estudiantes del grupo experimental.
- c. Etapa de diseño.-** Es en donde empieza a determinar su diseño o bosquejo de la estructuración del software.
- Elaboración del bosquejo.
 - Diseño de la estructura.
 - Determinación de estándares. Estándares del diseño de la estructura, estándares del estilo del contenido, estándares de la forma de presentación.
 - Diseño final.
- d. Etapa de desarrollo.-** En esta etapa se selecciona la herramienta de autor más adecuada. Para el desarrollo del software educativo como apoyo para la enseñanza de la asignatura de Matemática I, es primordial el uso de una herramienta tecnológica que permita crear el proyecto en su totalidad con un escaso conocimiento de programación y además que se pueda integrar los contenidos, actividades a desarrollar y las evaluaciones en un mismo software.

Existen una amplia variedad de herramientas de autor disponible con licencias de pago y los del grupo libre, las diferencias son muy pocas entre ellas.

En la búsqueda de información relacionada, existen muchos sitios en internet en donde se detallan las características y las diferentes actividades que se pueden desarrollar con cada una de ellas.

Se ha considerado un factor importante el número de actividades que permite utilizar al momento de generar las mismas, como es el caso de evaluación dentro del software o en su defecto para la enseñanza didáctica de un concepto.

“**Constructor**” es la herramienta de autor seleccionada para crear el software educativo “Función Real”, por poseer características importantes enumeradas a continuación.

- Es de libre distribución y código abierto
- Puede instalarse en Windows o Linux, o en forma online.
- Se puede desarrollar contenidos y actividades sin conocimientos de programación, pero también ofrece programar en código HTML.
- Cuenta con información y aprendizaje en línea, en diferentes idiomas, incluido el español.
- Fácil de aprender y usar.
- Se pueden exponer dudas y comentarios con otros docentes a través de Facebook.
- Se puede integrar recursos como: Texto, imágenes, audio, video, animaciones, pallets, etc.

Resumiendo, “**Constructor**” es un programa bastante sencillo e intuitivo pero que, sin embargo, crea materiales de alta calidad (porque utiliza la tecnología Flash) y ofrece la posibilidad de realizar bastantes tipos de actividades sin necesidad de que los profesores que lo utilizan tengan demasiadas competencias digitales, ni conocimientos de programación. (EL DIALOGO 2.0, 2009)

Funciona con un gran número de plantillas prediseñadas con actividades de presentación de contenidos, evaluación, lúdica, avanzadas, etc. y con opciones configurables, pero también ofrece la posibilidad de programar por lo que puede ser utilizado por profesores con distinto nivel de conocimiento de las TIC.

Seleccionada la herramienta de autor se procede a seguir los pasos siguientes:

- Elaboración de contenidos
- Integración de contenidos
- Revisión de materiales y pruebas
- Liberación

e. Etapa de implantación.- Consiste en el proceso mismo de ejecución o aplicación a los estudiantes con la finalidad de desarrollar aprendizajes significativos. Para ello se debe tener presente los siguientes aspectos:

- Puesta en marcha
- Recopilación de experiencias
- Mantenimiento

f. Etapa de evaluación.- Una vez que se completaron todas las etapas como son: Planeación, análisis, diseño, desarrollo, e implantación debe realizarse una evaluación general, para juzgar su incidencia como solución al problema planteado.

La evaluación se fundamenta en las opiniones vertidas por los estudiantes del grupo experimental (GE). Además comparar el aprendizaje obtenido con el software y sin él, mediante un Pre-Test y un Post-Test, tanto al grupo control (GC) y al grupo experimental (GE). Cabe anotar que las evaluaciones se facilitaron por cuanto, el creador del software es el profesor de los estudiantes.

5.5.2. El software educativo

A continuación se exponen las diversas capturas de pantallas que contiene el software educativo “Función Real”, cubriendo las diferentes temáticas de las Funciones de Variable Real, tanto la teoría así como las actividades de los seis temas descritos en el menú principal, estipuladas de acuerdo a la estructura diseñada para el software educativo en el presente proyecto de tesis.

En la figura 1-5 se muestra la portada



Figura 1-5: Portada del software educativo

Fuente: Software Educativo “Función Real”

A continuación en la figura 2-5 se presenta la pantalla de bienvenida al programa luego de pulsar el botón Ingresar en la pantalla Portada

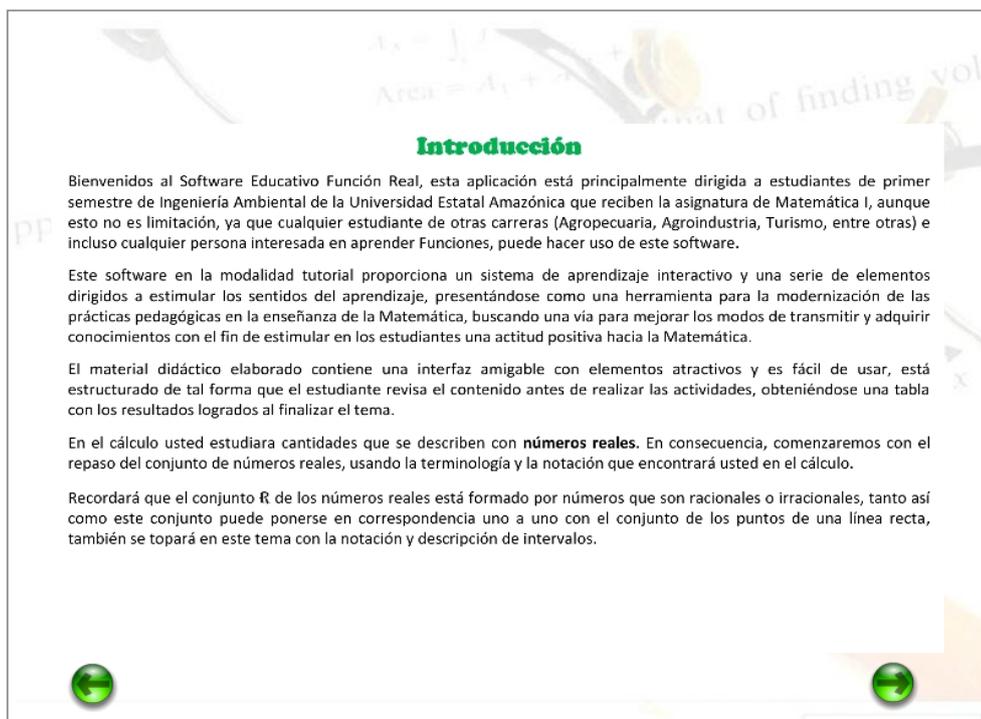


Figura 2-5: Pantalla de bienvenida al programa

Fuente: Software Educativo “Función Real”

En la figura 3-5 muestra el menú principal del software educativo “Función Real”. En donde permite acceder al desarrollo de los diferentes temas y actividades planteadas en el software educativo.



Figura 3-5: Pantalla de inicio de navegación
Fuente: Software Educativo “Función Real”

Las figuras 4-5 a 9-5 se muestran capturas de pantalla de cada uno de los seis temas.

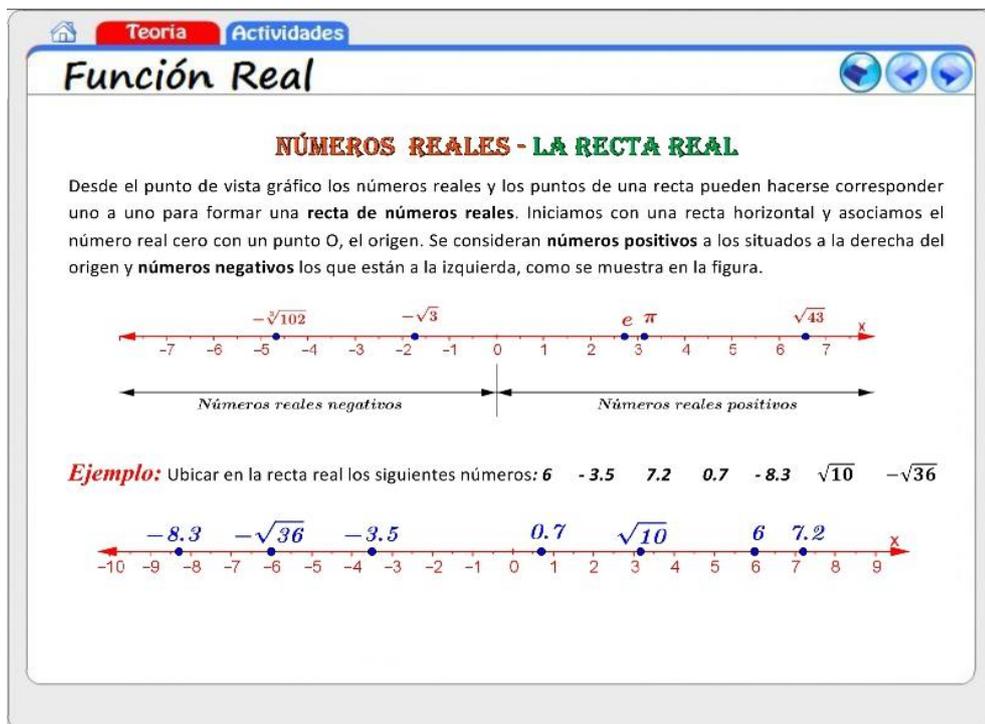


Figura 4-5: Pantalla de desarrollo del primer tema
Fuente: Software Educativo “Función Real”

Teoría Actividades

Función Real

COORDENADAS RECTANGULARES - REPRESENTACIÓN DE PUNTOS

Una vez que hemos construido un plano cartesiano, fácilmente podemos establecer una correspondencia uno a uno entre el conjunto de puntos del plano y el conjunto de pares ordenados de números reales.

Si tenemos cualquier punto $P(x,y)$ se lo representa en el plano cartesiano mediante proyecciones perpendiculares.

Ejemplo: Representa los siguientes puntos en el plano cartesiano:

- $F(-7,1)$
- $P(1.5,6)$
- $T(-4,3.1)$
- $H(9/2,-7/3)$
- $A(-2.1,-7.5)$
- $B(7,0)$
- $G(0,-3)$

Figura 5-4: Pantalla de desarrollo del segundo tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

Teoría Actividades

Función Real

DEFINICIÓN DE FUNCIÓN - NOTACIÓN DE FUNCIÓN

Existen muchas formas de ver las funciones. Una de las más útiles intuitivamente es el concepto de "máquina", en el que los valores del dominio (x) se introducen en la máquina (*la función f*) para producir valores del rango (y) (ver figura). Para indicar que y proviene de la función que actúa sobre x , utilizamos la elegante notación de función de Euler $y = f(x)$, que se lee "*y es igual a f de x*". Aquí la variable x es la *variable independiente* y y es la *variable dependiente*.

Figura 6-5: Pantalla de desarrollo del tercer tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

Teoría Actividades

Función Real

PROPIEDADES DE LAS FUNCIONES – SIMETRÍA

La simetría es una de esas nociones que nos resultan más fáciles de intuir observando, que describir o comprender con rigor. Lo interesante acerca de la simetría en matemáticas es que se puede caracterizarse también en forma numérica y algebraica. Tenemos dos tipos de simetría, cada una de las cuales se las puede ver con facilidad en una gráfica, una tabla de valores o una fórmula algebraica. En este caso necesitamos enfatizar la conexión entre los tres modelos (gráfico, numérico y algebraico), y por ello ilustraremos las diferentes simetrías en las tres formas.

SIMETRÍA RESPECTO AL EJE Y

Forma gráfica

Tabla de valores

x	f(x)
-3	9
-2	4
-1	1
1	1
2	4
3	9

Forma algebraica

Para toda x en el dominio de f

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

Las funciones con esta propiedad se denominan **funciones pares**.

Figura 7-5: Pantalla de desarrollo del cuarto tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

Teoría Actividades

Función Real

CLASIFICACIÓN DE LAS FUNCIONES – FUNCIONES TRIGONOMÉTRICAS

FUNCIÓN TANGENTE. Esta función trigonométrica está formulada por $f(x) = \tan(x)$, donde x representa el ángulo expresado en radianes.

NOTA: Una vez más recordemos que los ángulos deben estar en radianes. Grafiquemos esta función en el plano cartesiano e indiquemos sus propiedades.

x	f(x)
-2π	0
-7π/4	1
-3π/2	indefinido
-5π/4	-1
-π	0
-3π/4	1
-π/2	indefinido
-π/4	-1
0	0
π/4	1
π/2	indefinido
3π/4	-1
π	0
5π/4	1
3π/2	indefinido
7π/4	-1
2π	0

$f(x) = \tan(x)$

Domnio: Todos los reales excepto los múltiplos impares de $\pi/2$

Rango: $(-\infty, \infty)$

Continuidad: Discontinua en los puntos múltiplos impares de $\pi/2$

Creciente-decreciente: Crece en cada intervalo de su dominio.

Acotamiento: No acotada

Extremos locales y absolutos: No tiene máximos ni mínimos.

Simetría: Es una función impar

Asíntotas: Asíntotas verticales en $x = k \cdot (\pi/2)$ para todos los impares enteros k.

Raíces: $x = n\pi$, ($n=0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$)

Figura 8-5: Pantalla de desarrollo del quinto tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

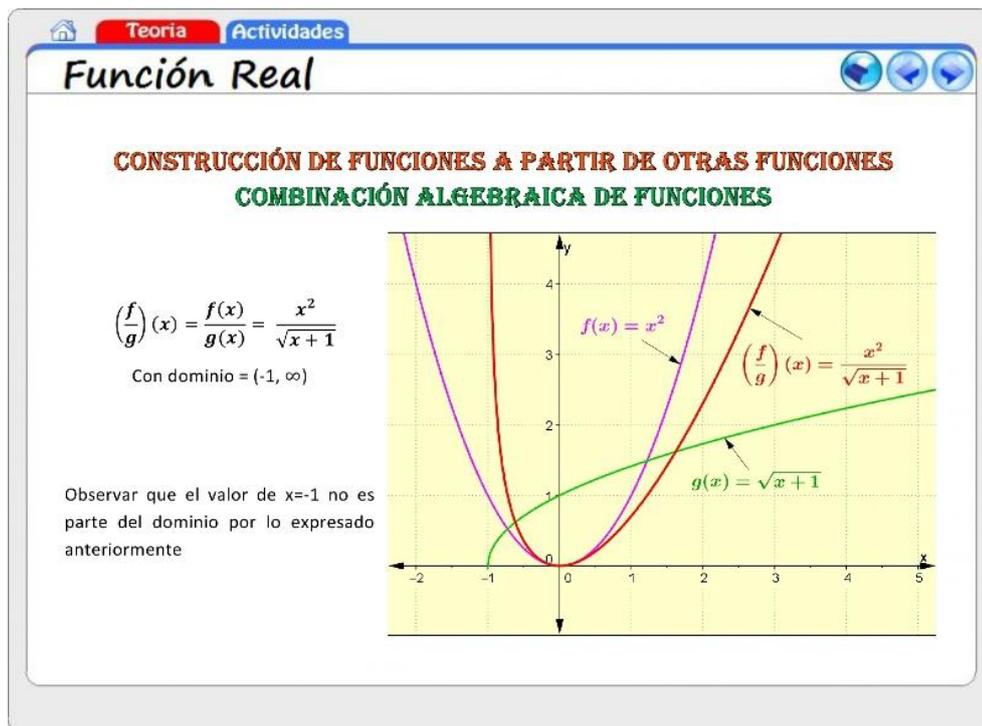


Figura 9-5: Pantalla de desarrollo del sexto tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

Una de las características del programa es de tener suficientes ejemplos para que el estudiante visualice mejor la teoría, estos ejemplos se presentan en cada tema. De la figura 10-5 a la 15-5 se muestra capturas de pantallas de ejemplos de los temas.

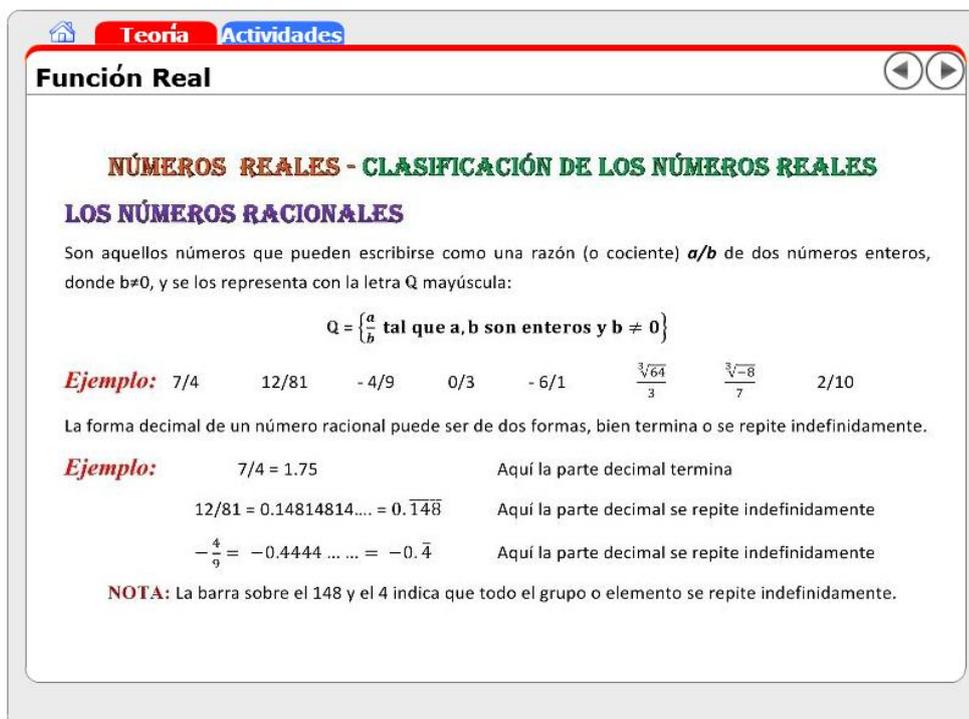


Figura 10-5: Pantalla de ejemplo del primer tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

Teoría **Actividades**

Función Real

COORDENADAS RECTANGULARES - REPRESENTACIÓN DE PUNTOS

Una vez que hemos construido un plano cartesiano, fácilmente podemos establecer una correspondencia uno a uno entre el conjunto de puntos del plano y el conjunto de pares ordenados de números reales.

Si tenemos cualquier punto $P(x,y)$ se lo representa en el plano cartesiano mediante proyecciones perpendiculares.

Ejemplo: Representa los siguientes puntos en el plano cartesiano:

- $F(-7,1)$
- $P(1.5,6)$
- $T(-4,3.1)$
- $H(9/2,-7/3)$
- $A(-2.1,-7.5)$
- $B(7,0)$
- $G(0,-3)$

Figura 11-5: Pantalla de ejemplo del segundo tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

Teoría **Actividades**

Función Real

DEFINICIÓN DE FUNCIÓN - GRÁFICA DE UNA FUNCIÓN

Ejemplo: Graficar en el plano cartesiano la función representada mediante la ecuación $y = x^2$

Solución: Elaboramos la tabla de valores para ciertos números de la variable independiente x , encontrando los valores de $f(x)$

x	$y=f(x)$	$y = x^2$	$y = (-3)^2$	$y = (2)^2$
-4	16	$y = 9$	$y = 4$	
-3	9	$y = (-2)^2$	$y = (3)^2$	
-2	4	$y = 4$	$y = 9$	
-1	1	$y = (-1)^2$	$y = 0$	
0	0	$y = (0)^2$	$y = 1$	
1	1	$y = 0$		
2	4	$y = (1)^2$		
3	9	$y = 1$		
4	16			

Figura 12-5: Pantalla de ejemplo del tercer tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

Teoría Actividades

Función Real

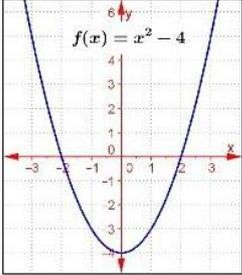
PROPIEDADES DE LAS FUNCIONES – SIMETRÍA

Ejemplo: Indique si cada una de las funciones siguientes es impar, par o ninguna de estas.

a) $f(x) = x^2 - 4$ b) $g(x) = x^2 - 2x - 3$ c) $h(x) = \frac{x^3}{4 - x^2}$

Solución:

a) Gráficamente vemos que es simétrica respecto al eje y por lo tanto es una **función par**.



Confirmando algebraicamente, necesitamos verificar que $f(-x) = f(x)$

$$f(-x) = (-x)^2 - 4 = x^2 - 4$$

Por lo tanto $f(-x) = f(x)$

Deducimos que en realidad la función es par

Figura 13-5: Pantalla de ejemplo del cuarto tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

Teoría Actividades

Función Real

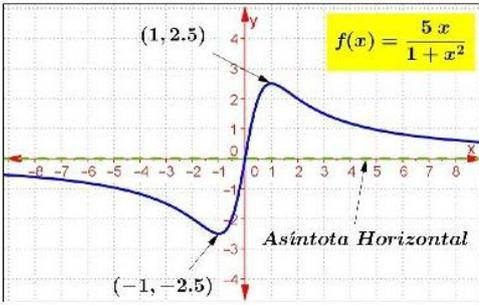
CLASIFICACIÓN DE LAS FUNCIONES – FUNCIÓN RACIONAL

Ejemplo: Represente la siguiente función racional en el plano cartesiano, e indique sus propiedades.

$$f(x) = \frac{5x}{1 + x^2}$$

Solución:

x	$f(x)$
-4	-1.18
-3	-1.50
-2	-2
-1	-2.5
0	0
1	2.5
2	2
3	1.5
4	1.18



Domínio: $(-\infty, \infty)$, \mathbb{R}
Rango: $[-2.5, 2.5]$
Continuidad: Continua en toda x
Creciente-decreciente: Decreciente $(-\infty, -1]$ y $[1, \infty)$, creciente $[-2.5, 2.5]$
Acotamiento: Es acotada
Extremos locales y absolutos: Tiene un máximo relativo en $x=2.5$ y un mínimo relativo en $x=-2.5$
Simetría: Es simétrica respecto al origen (es impar)
Raíces: Solo tiene una raíz real, $x=0$
Asíntotas: Asíntota horizontal $y=0$

Figura 14-5: Pantalla de ejemplo del quinto tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

Teoría Actividades

Función Real

CONSTRUCCIÓN DE FUNCIONES A PARTIR DE OTRAS FUNCIONES COMBINACIÓN ALGEBRAICA DE FUNCIONES

Ejemplo: Sea $f(x) = x^2$ y $g(x) = \sqrt{x+1}$. Determine las funciones $f + g$, $f - g$, fg , f/g , gg . Proporcionando el dominio y represente en el plano cartesiano cada una de ellas.

Solución: Primero determinamos que f tiene como dominio todos los números reales y que g tiene dominio $[-1, \infty)$. Estos dominios se traslapan: la intersección es el intervalo $[-1, \infty)$. Excepto el caso del cociente f/g donde hay que excluir el punto -1 por cuanto en ese valor el denominador se hace cero.

$$(f + g)(x) = f(x) + g(x) = x^2 + \sqrt{x+1}$$

Dominio $[-1, \infty)$

Figura 15-5: Pantalla de ejemplo del sexto tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

Las actividades están al final de cada tema, aquí algunos ejemplos.

Teoría Actividades

Intervalos

Formar parejas, de las formas de expresar los intervalos:

<input type="text" value="X ≤ 2"/>	<input type="text" value="[4,10]"/>
<input type="text" value="-2 ≤ X ≤ 3"/>	<input type="text" value="[-2,3]"/>
<input type="text" value="X ≥ -2"/>	<input type="text" value="(-∞,-3]"/>
<input type="text" value="4 ≤ X ≤ 10"/>	<input type="text" value="[4,9]"/>
<input type="text" value="4 ≤ X ≤ 9"/>	<input type="text" value="[-3,∞)"/>
<input type="text" value="-3 ≤ X ≤ 11"/>	<input type="text" value="[-3,11]"/>
<input type="text" value="X ≤ -3"/>	<input type="text" value="(-∞,2]"/>
<input type="text" value="X ≥ -3"/>	<input type="text" value="[-2,∞)"/>

Borrar Comprobar Terminar

Figura 16-5: Pantalla de actividades del primer tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

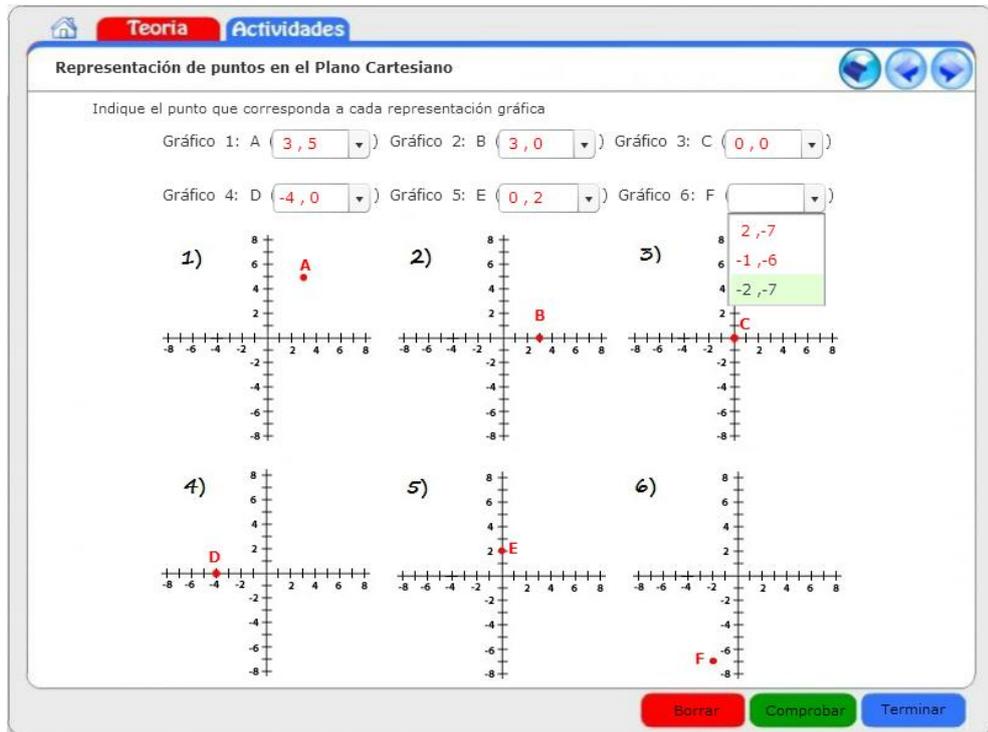


Figura 17-5: Pantalla de actividades del segundo tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

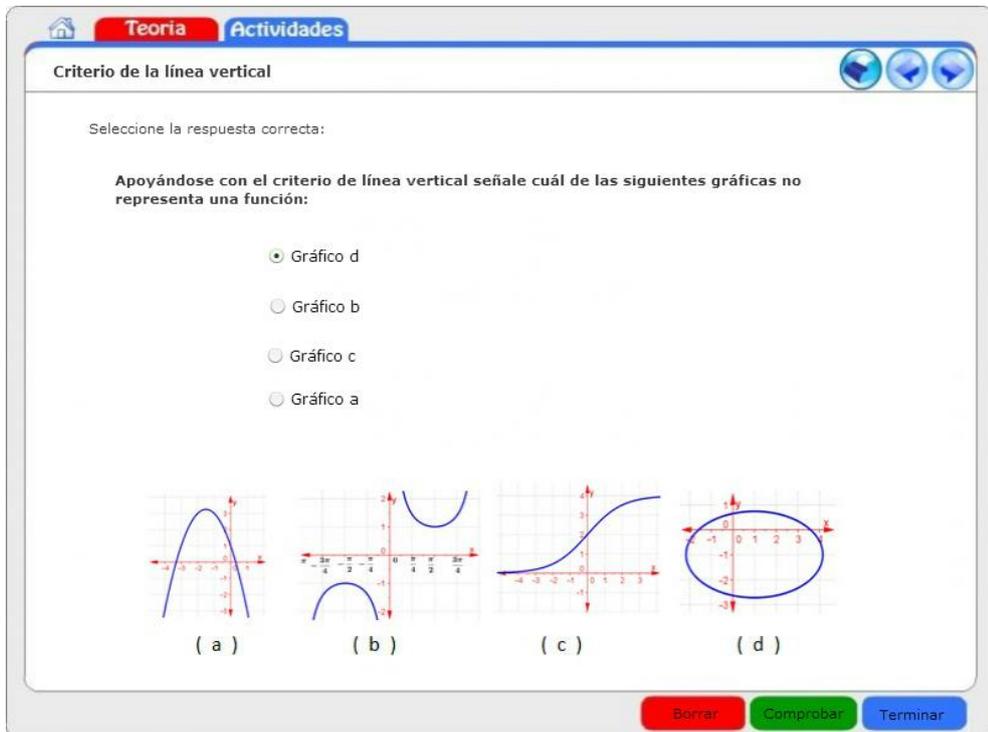


Figura 18-5: Pantalla de actividades del tercer tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

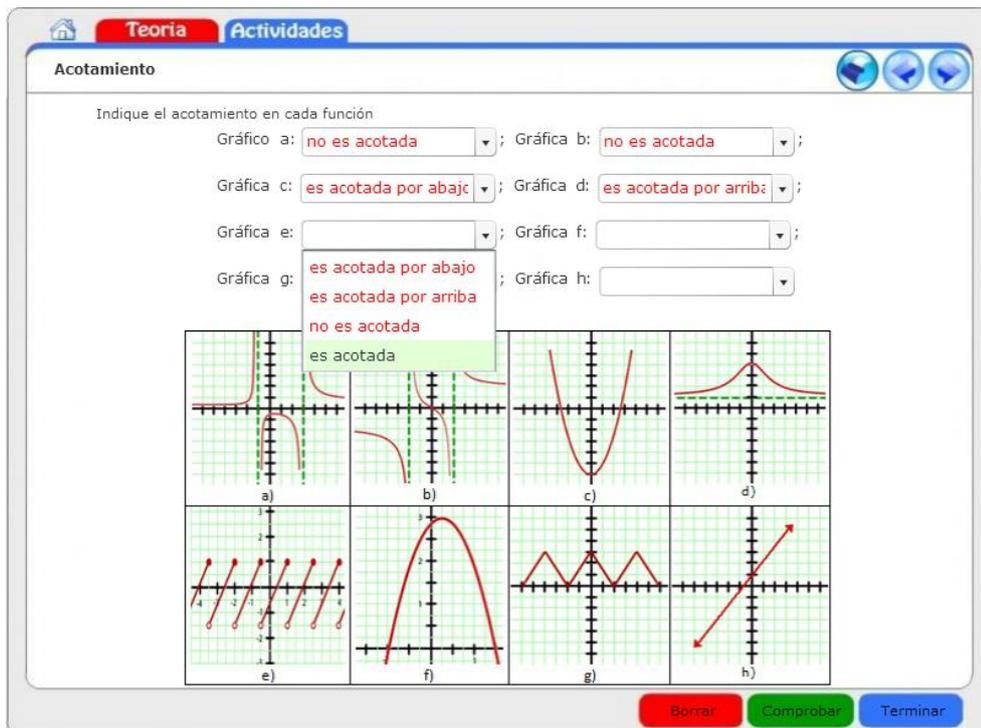


Figura 19-5: Pantalla de actividades del cuarto tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

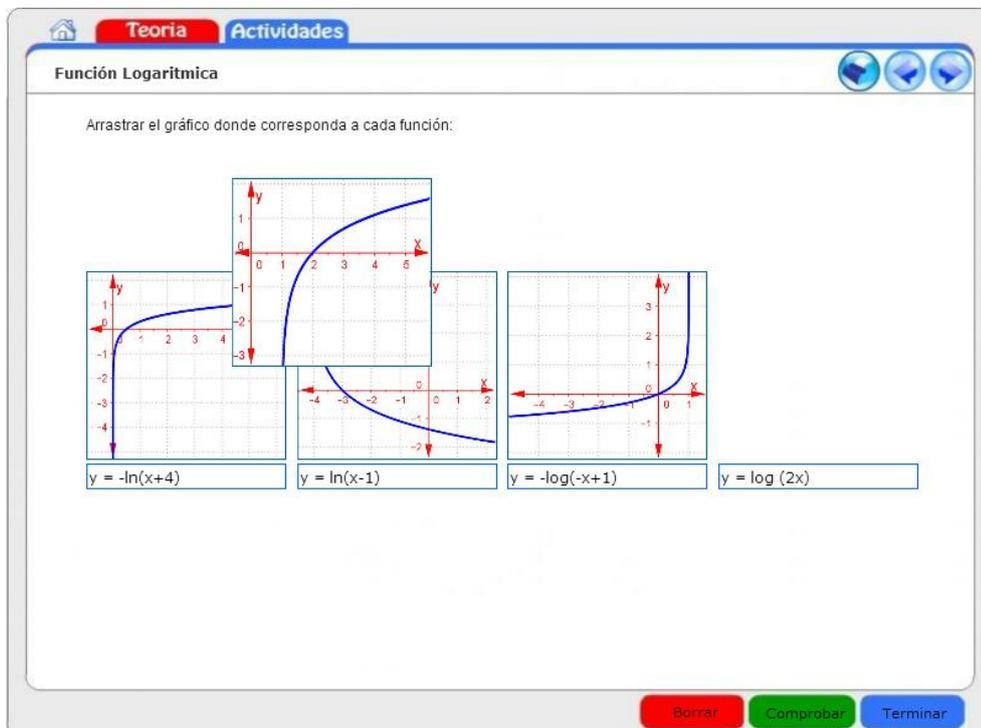


Figura 20-5: Pantalla de actividades del quinto tema
Fuente: Software Educativo "Función Real"

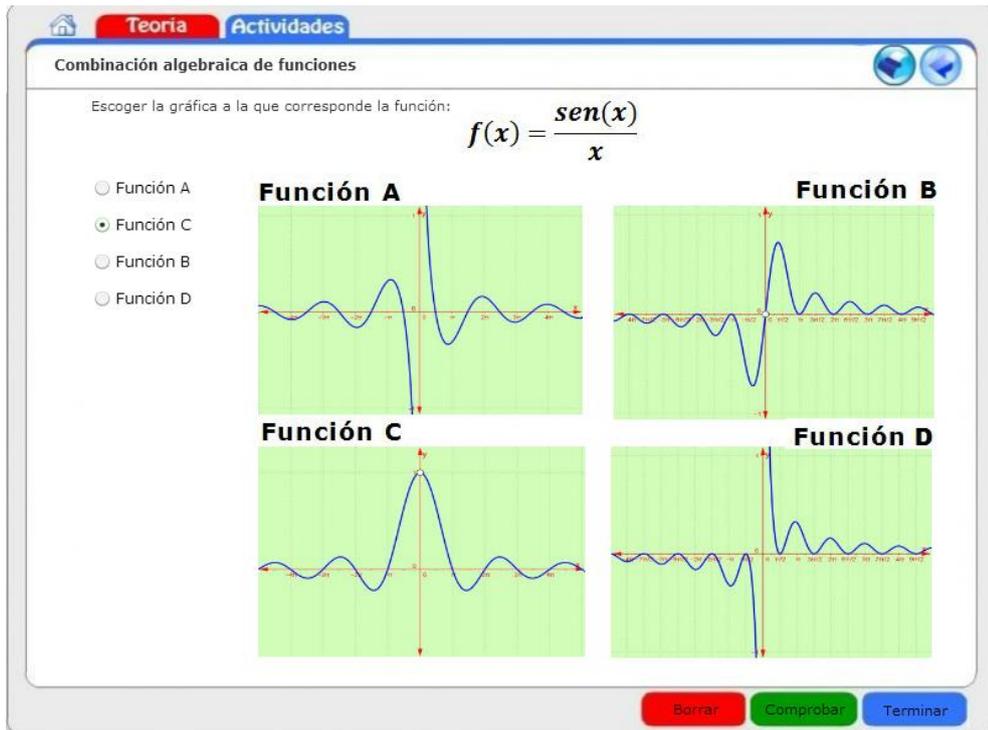


Figura 21-5: Pantalla de actividades del sexto tema
 Fuente: Software Educativo "Función Real"

En cada actividad aparece la puntuación al pulsar el botón

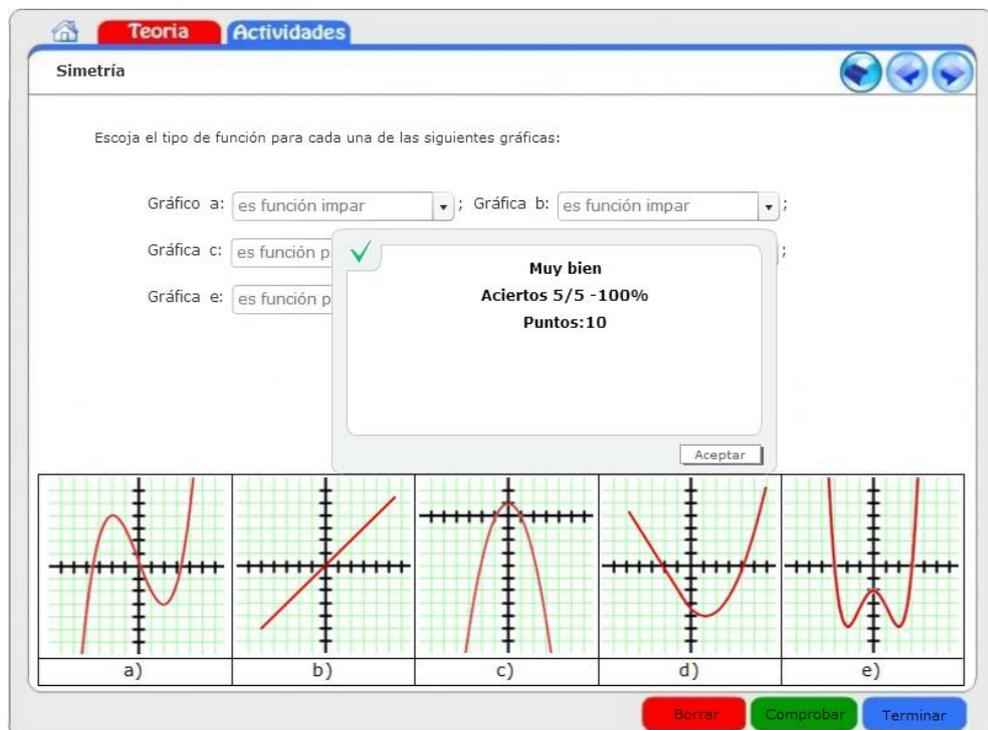


Figura 22-5: Pantalla de puntuación en cada actividad
 Fuente: Software Educativo "Función Real"

5.5.3. Manual de usuario para el uso del software educativo

En el anexo I se encuentra el manual de usuario para el uso del software educativo “Función Real”.

5.5.4. Evidencias de uso

Se realizó la socialización del software educativo “Función Real” a los estudiantes, en este caso al grupo experimental (GE), en donde se dio a conocer detalladamente todo el contenido y manejo del software, de esta manera motivar al estudiante que lo conozca y lo utilice, la explicación se dio en el laboratorio de informática de la Universidad Estatal Amazónica, el cual dispone de suficientes computadoras para los 29 estudiantes que conforman este grupo.

5.5.5. Recopilación de experiencias

Después de haber socializado el software “Función Real” a los estudiantes del grupo experimental (GE) se apreciaron estas experiencias:

- Varios estudiantes manifestaron que este tipo de apoyo didáctico en computadora se extienda a las demás unidades que compone la asignatura de matemática I.
- La totalidad de los estudiantes estuvieron motivados, causando mucho impacto y atención por manejar bien el programa.
- Se recogió dudas, inquietudes y comentarios respecto al material didáctico virtual, permitiendo que el software reciba mantenimiento, es decir, se corrija y perfeccione.

5.5.6. Tabulación de los resultados

La evaluación se fundamenta en las opiniones vertidas por los estudiantes del grupo experimental (GE). Además comparar el aprendizaje obtenido con el software y sin él, mediante Pre-Test y Post-Test, tanto al grupo control (GC) y al grupo experimental (GE). Cabe anotar que las evaluaciones se facilitaron por cuanto, el creador del software es el profesor de los estudiantes.

5.5.7. Incidencia de la utilización del software educativo

Mejóro el nivel de aprendizaje del grupo al cual se aplicó la herramienta didáctica, evidenciándose en el rendimiento académico, ya que, el grupo experimental (GE) obtuvo un promedio de 14.07 puntos, frente a 10.42 puntos del grupo control (GC). Por lo tanto, se deduce que el incremento en las calificaciones al usar el software educativo es probablemente significativo, quedando por realizar otras pruebas, ya que estos resultados son válidos para este grupo en particular. En las pruebas aplicadas a los estudiantes ellos demuestran eficientes mejoras en sus estilos de aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- BELLOCH, C.** (2013). *Universidad de Valencia, Desarrollo de aplicaciones multimedia interactivas*. pp. 1-10
<http://www.uv.es/bellochc/pdf/pwtic5.pdf>.
2014-06-05.
- CARRETERO, M.** (2009). *Constructivismo y Educación*. Buenos Aires-Argentina. Paidós, pp. 56
- ECUADOR, CONSORCIO ECUATORIANO PARA EL DESARROLLO DE INTERNET AVANZADO (CEDIA).** *Conectividad*.
<https://www.cedia.org.ec>.
2014-04-20
- LATINOAMÉRICA, COOPERACIÓN LATINO AMERICANA DE REDES AVANZADAS (CLARA).** *Red y Conectividad*.
<http://www.redclara.net>.
2014-05-09
- EL DIALOGO 2.0,** (2009). *El constructor, mucho más que una herramineta*.
<http://recursos.cepindalo.es/edupal/index.php/herramientas/de-autor/154-elconstructor>.
2014-03-04.
- EUROPA, EUROPE LATIN AMERICA COLLABORATIVE E-INFRASTRUCTURE FOR RESEARCH ACTIVITES (ELCIRA).** *Objetives*.
http://elcira.eu/docs/ELCIRA_2eir_2014.pdf.
2014-05-09
- FALIERES, N., & ANTOLIN, M.** (2006). *Cómo mejorar el aprendizaje en el aula y poder evaluarlo*. Buenos Aires-Argentina. Círculo Latino Austral S.A, pp. 72
- GALVIS, A.** (2001). *Ingeniería de software educativo*. Bogotá-Colombia. Ediciones Uniandes, pp. 19

- GODINO, J., BATANERO, C., & FONT, V.** (2003). *Fundamentos de la Enseñanza y el Aprendizaje de las Matemáticas para maestros*. Granada-España. RetroDigital, pp. 68, 95
- HERNÁNDEZ, R., & FERNÁNDEZ, C.** (2003). *Metodología de la investigación*. Barcelona-España. Mc Graw-Hill, pp. 203
- HORN, R.** (1998). *Mapping Hipertext: Análisis*. Lexington MA-EE-UU. Lexington Institute, pp. 80-123.
- MARQUÈS, P.** (2002). *Software Educativo: Guía de uso, metodología de diseño*. Barcelona-España. Editorial Estel, pp. 47
- MEDINA, A., & SALVADOR, F.** (2010). *Didáctica General*. Madrid-España. Pearson, pp. 49
- MEZA, L.** (2001). *Elementos para Enseñar Matemática*. Cartago-Costa Rica: Instituto Tecnológico de Costa Rica, pp. 33
- MONTERO, J., & HERRERO, E.** (2008). *Las herramientas de autor en el proceso de producción de cursos en formato digital*. pp. 59-72
<http://www.sav.us.es/pixelbit/pixelbit/articulos/n33/4.pdf>.
2014-06-06.
- MURRAY, T., BLESSING, S., & AINSWORTH, S.** (2003). *Authoring tools for advanced technology learning environments*. Dordrecht-Netherlands. Kluwer Academic Publishers. pp. 341
- NAVARRO, R.** (2004). *El concepto de enseñanza aprendizaje*. pp. 70-83
<http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html>.
2014-06-12.
- OGALDE, I., & GONZÁLEZ, M.** (2008). *Nuevas tecnologías y educación: Diseño, desarrollo, uso y evaluación de materiales didácticos*. México D.F.-México. Trillas, pp. 1-136

POOLE BERNARD, J. (1999). *Tecnología educativa: Educar para la sociocultura de la comunicación y del conocimiento*. Madrid-España. Mc Graw Hill, pp. 43

SÁNCHEZ, J. (1999). *Construyendo y aprendiendo con el computador*. Santiago-Chile. Proyecto Enlaces-MECE, pp. 71

ECUADOR, UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZONICA (UEA). *Visión*.
<http://www.uea.edu.ec/index.php/inicio/2013-09-24-08-36-52/2013-09-24-08-39-46>.
2014-03-04.

URQUIZO, A. (2005). *Cómo realizar la tesis o una investigación*. Riobamba-Ecuador. Ed. Gráficas Riobamba, pp. 17

WOOLFOLK, A. (2010). *Psicología educativa*. México D.F.-México. Pearson, pp. 295-298

ANEXOS

ANEXO A

ENTREVISTA DIRIGIDA AL DIRECTOR DE LA ESCUELA DE INGENIERÍA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA



OBJETIVO: Determinar el estado situacional del aprovechamiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática de los estudiantes de la carrera de ingeniería ambiental.

PREGUNTAS:

1. ¿Cuál es la percepción como autoridad que tiene usted sobre el aprovechamiento académico de los estudiantes especialmente en las asignaturas de matemáticas?
2. De acuerdo a las nuevas exigencias de la Universidad Ecuatoriana, ¿considera usted que se debe utilizar la tecnología como instrumento de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje?
3. ¿Cuál es el factor por el cual cree usted que no se utiliza la tecnología en el aula, y no existe un material didáctico propio y desarrollado por los docentes universitarios para sus asignaturas?

Gracias por su colaboración

ANEXO B

CUESTIONARIO APLICADO A DOCENTES AL INICIO



Estimado Docente.

El objetivo de este cuestionario es determinar la factibilidad de elaborar un software educativo que sirva de apoyo para la enseñanza de la asignatura de matemática I de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica. La información obtenida será confidencial, esto se hace con el propósito de una investigación.

Lugar y fecha:.....

1. Indique su género:

Masculino ()

Femenino ()

2. ¿Entre cual rango de edad se encuentra?

26 a 30 años ()

31 a 35 años ()

36 a 40 años ()

46 a 50 años ()

51 a 55 años ()

3. ¿Cuántos años tiene en la docencia enseñando matemática?

1 a 5 años ()

6 a 10 años ()

11 a 15 años ()

16 a 20 años ()

21 a 25 años ()

4. Seleccione los tipos de software que sabe usar:

- Sistema operativo (Windows) ()
- Procesador de texto (Word) ()
- Hoja de cálculo (Excel) ()
- Navegadores (Chrome, Mozilla, Explorer) ()
- Programa de presentaciones (PowerPoint) ()
- Otro (especifique) ()

.....

5. ¿Cómo considera su dominio al computador como herramienta de trabajo?

- Muy bueno ()
- Bueno ()
- Regular ()
- Deficiente ()

6. ¿Indique el grado de motivación de sus estudiantes al estudio de Funciones de Variable Real?

- Muy alta ()
- Alta ()
- Media ()
- Baja ()

7. ¿Qué calificativo le otorga a los conocimientos previos que demuestran los estudiantes en matemáticas?

- Muy buenos ()
- Buenos ()
- Regulares ()
- Deficientes ()

8. ¿Causas que atribuye al bajo rendimiento en Funciones de Variable Real?

- Deficiencia de conocimientos previos ()
- Estructura tradicional de material didáctico ()
- Poco interés del estudiante ()
- Poca ejercitación del estudiante ()
- Otro (especifique) ()

.....

9. ¿Cómo considera el estudio de funciones de variable real?

Muy importante ()

Importante ()

Poco importante ()

Nada importante ()

10. ¿Qué tipo de recursos emplea para explicar Funciones de Variable Real?

Pizarra ()

Computador con proyector ()

Otro (especifique) ()

.....

11. ¿Qué estrategias recomienda incorporar para que el tema de Funciones de Variable Real sea más comprensible?

Utilizar recursos audiovisuales interactivo ()

Propiciar clases más participativas ()

Resolver guías de trabajos en grupo ()

Otro (especifique) ()

.....

12. ¿Cree usted que en la actualidad, docentes y estudiantes deben prepararse con las tecnologías de información y comunicación (TIC)?

Si ()

No ()

13. ¿Sería de su agrado disponer de un recurso didáctico que le permita motivar a los estudiantes en el estudio de las matemáticas?

Si ()

No ()

14. ¿Participaría en la experimentación de un Software Educativo en la Institución?

Si ()

No ()

15. ¿Desearía agregar alguna información o inquietud relevante que no se haya preguntado en este cuestionario?

.....
.....
.....
.....

Gracias por su colaboración

ANEXO C

CUESTIONARIO INICIAL APLICADO A ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL (GE)



Estimado Estudiante

El objetivo de este cuestionario es determinar la factibilidad de elaborar un software educativo que sirva de apoyo para la enseñanza de la asignatura de matemática I de la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica. La información obtenida será confidencial, esto se realiza con el propósito de una investigación.

Lugar y fecha:.....

1. Indique su género.

Masculino ()

Femenino ()

2. ¿Entre cual rango de edad se encuentra?

15 a 20 años ()

21 a 25 años ()

26 a 30 años ()

31 a 35 años ()

3. ¿Qué calificativo le otorgaría a los conocimientos de matemática que aprendió en el bachillerato?

Muy buenos ()

Buenos ()

Regulares ()

Deficientes ()

4. Cuando tu rendimiento es bajo en matemática ¿A qué causas lo atribuyes?

Deficiencia de conocimientos previos ()

Técnicas y estrategias usadas por el docente ()

Poco interés de mi parte ()

Otro (especifique) ()

.....

5. ¿Cuánto tiempo a la semana dedica al estudio de la matemática?

De 1 a 3 horas ()

De 4 a 5 horas ()

Solo cuando tengo examen ()

Otro (especifique) ()

.....

6. ¿Realizas consultas al profesor?

Muy frecuentemente ()

Frecuentemente ()

Pocas veces ()

Nunca ()

7. ¿Considera que el estudio de Funciones Reales es?

Muy importante ()

Importante ()

Poco importante ()

Nada importante ()

8. ¿Tiene computadora portátil para sus estudios?

Si ()

No ()

9. ¿Seleccione los tipos de software que sabes usar?

Word ()

Excel ()

PowerPoint ()

Navegadores internet ()

Ninguno ()

10. ¿Cuáles de las siguientes TIC usas?

- Herramientas de trabajo cotidiano (Texto, gráficos, presentaciones, etc.) ()
- Consulta de información en internet ()
- Consultas de información en CD-ROM ()
- Comunicación por redes sociales ()
- Ejercitación con Software matemáticos ()
- Otro (especifique)

.....

11. ¿Qué calificativo le otorgaría a su dominio del computador como herramienta de trabajo?

- Muy bueno ()
- Bueno ()
- Regular ()
- Deficiente ()

12. ¿Le gustaría que todos sus profesores usaran las TIC para apoyar la enseñanza?

- Si ()
- No ()

13. ¿Cómo te parece la idea de incluir el computador en el estudio de Funciones Reales?

- Excelente ()
- Buena ()
- Regular ()
- Mala ()

14. ¿Desearía agregar alguna información o inquietud relevante que no se haya preguntado en este cuestionario?

.....

.....

.....

.....

Gracias por su colaboración

ANEXO D

PRE TEST APLICADO A ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL (GC) Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL (GE)



Lugar y fecha:.....

Estimado estudiante

El presente test es parte de una investigación, cuya finalidad es recabar información sobre el conocimiento que ustedes tienen sobre el tema de Funciones Reales y diagnosticar la necesidad de diseñar un software educativo como apoyo para la enseñanza de la asignatura de matemática I en la Escuela de Ingeniería Ambiental de la Universidad Estatal Amazónica.

Dada la importancia y la valiosa información a suministrar por ustedes para implementar esta nueva estrategia, te solicitamos absoluta concentración y precisión en tus respuestas.

La información que suministre será utilizada solo con el fin estadístico, como aporte a la investigación mencionada, por tanto es de carácter confidencial.

Instrucciones

- Lea cuidadosamente cada pregunta o proposición que se presenta.
- Comience a responder con la pregunta que sea más fácil a tu comprensión.
- No conteste al azar.
- Escriba con letra legible.
- No utilizar ningún equipo electrónico para realizar cálculos.
- Para el test disponga el tiempo que usted crea conveniente.
- El test consta de cuatro partes.

PRIMERA PARTE

VERDADERO O FALSO

Decide cuál de las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

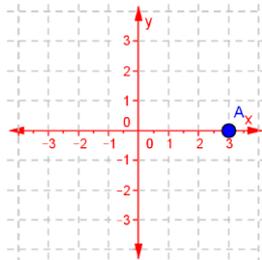
1. El número $\frac{3}{7}$ es un número irracional..... ()
2. El número $\sqrt{5}$ es un número irracional..... ()
3. El número **31** es un número natural..... ()
4. El número **3.42** es un número racional..... ()
5. El número **1.258023...** es un número entero..... ()
6. El número $\pi = 3.1416...$ es un número irracional..... ()
7. El número **-9** es un número entero..... ()
8. El número $\sqrt[3]{8}$ es un número irracional..... ()
9. El número **2.34** es un número real..... ()
10. El plano cartesiano se encuentra dividido en tres cuadrantes..... ()
11. El eje coordenado “y” suele llamárselo al eje de las abscisas..... ()
12. Los ejes coordenados de un plano cartesiano son perpendiculares..... ()
13. El punto **(2,0)** se encuentra situado en el eje de las abscisas..... ()
14. El punto **(5,1)** se encuentra situado en el segundo cuadrante..... ()
15. Función es una relación en la que a cada uno de los elementos del conjunto de partida se relaciona con uno y solo un elemento del conjunto de llegada..... ()
16. La función $y = -2x + 3$ es una función lineal..... ()
17. La función $y = 3^x$ es una función logarítmica..... ()
18. Las funciones cuadráticas se las conoce como hipérbolas..... ()
19. La función $y = \frac{1}{x+3}$ es una función racional..... ()
20. La función $y = \text{sen}(x)$ es una función trigonométrica..... ()

SEGUNDA PARTE

SELECCIÓN SIMPLE

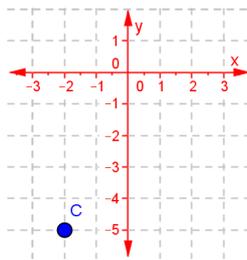
A continuación se plantean varias preguntas y cada una de ellas con cuatro posibles respuestas. Marque con una (X) la respuesta correcta.

1. El punto A mostrado en la figura se encuentra en:



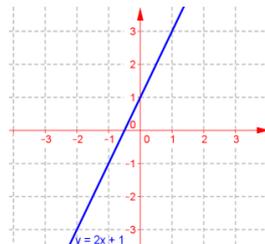
- El eje y
- El eje x
- El origen de coordenadas
- Ninguna de las anteriores

2. El punto C mostrado en la figura pertenece al punto:



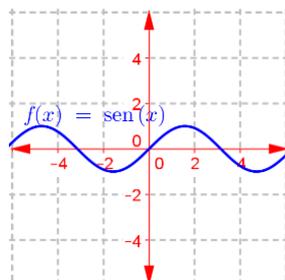
- (2,5)
- (-5,-2)
- (-2,-5)
- (-2,5)

3. La gráfica siguiente representa una función:



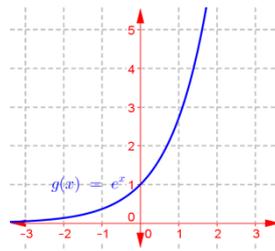
- Exponencial
- Cuadrática
- Lineal
- Logarítmica

4. La gráfica siguiente representa una función:



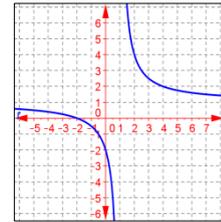
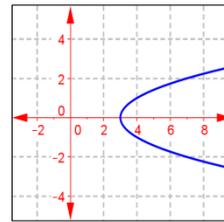
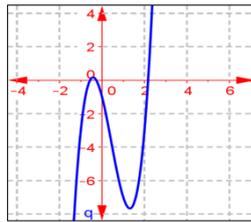
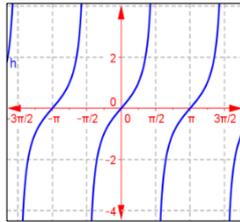
- Racional
- Cúbica
- A trozos
- Trigonométrica

5. La grafica siguiente representa una función:



- Cuadrática
- Racional
- Logarítmica
- Exponencial

6. Indique cuál de las siguientes gráficas no representa una función :



7. El intervalo $[-6, 3)$ corresponde a:

- $-6 \leq x < -3$
- $-6 \leq x < 3$
- $-6 < x < 3$
- $-6 \leq x \leq -3$

8. El intervalo $(-\infty, -1)$ corresponde a:

- $x < -1$
- $x \leq -1$
- $x < 1$
- $-8 < x < -1$

9. A que intervalo corresponde la gráfica siguiente:



- $[-1, 6)$
- $[1, 6]$
- $[-1, 6]$
- $(-1, 6)$

10. A que intervalo corresponde la gráfica siguiente:

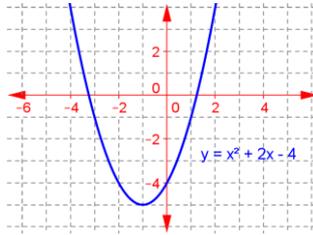


- $[-\infty, 0)$
- $(-\infty, 0]$
- $(-14, 0]$
- $(-\infty, 0)$

TERCERA PARTE

DESARROLLAR

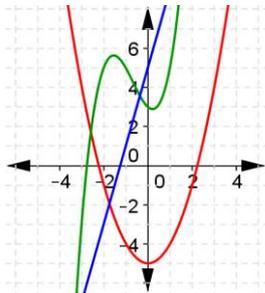
1. Determine el dominio y rango de la función $y = x^2 + 2x - 4$



Dominio:

Rango:

2. En la figura existen tres funciones representadas con diferentes colores indique a que color pertenece cada una de ellas



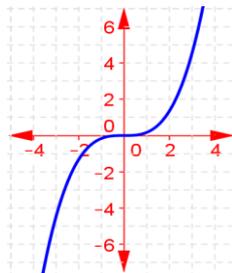
$y = x^3 + 2x^2 - x + 3$ (Color.....)

$y = 4x + 5$ (Color.....)

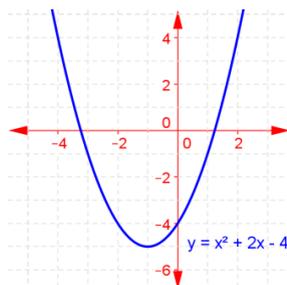
$y = x^2 - 5$ (Color.....)

3. Sea $f(x) = 2x - 1$ y $g(x) = x^2$
Determine: $(f + g)(x)$ indicando su dominio.

4. Indique el intervalo en donde la función es creciente.



5. Indique el intervalo en donde la función es decreciente



CUARTA PARTE**COMPLETAR**

1. Ubique en cada casilla en blanco **un** número de acuerdo al caso planteado

Irracional (I)	
Entero negativo (Z⁻)	
Natural (N)	
Entero positivo (Z⁺)	
Real (R)	
Racional (Q)	

2. Escriba en el casillero en blanco una función de acuerdo a lo planteado

Función lineal	
Función trigonométrica	
Función exponencial	
Función logarítmica	
Función cuadrática	
Función cúbica	
Función racional	
Función radical	
Función a trozos	
Función constante	

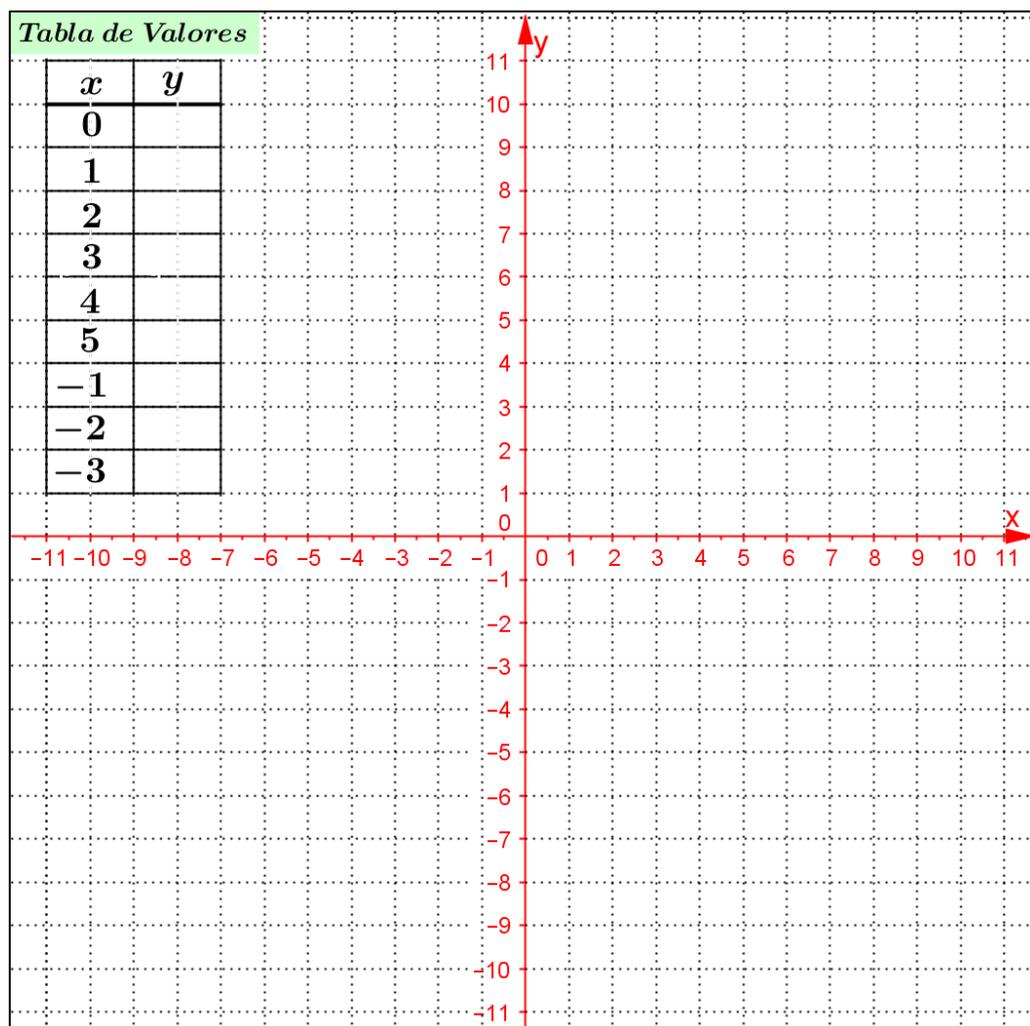
3. De las funciones a las que se refieren los siguientes enunciados, separe las variables **independientes** y **dependientes** e indícalas en la tabla.

- a. La electricidad consumida y el importe del recibo a pagar.
- b. Crecimiento de la población y el tiempo en años

	Variable independiente	Variable dependiente
a		
b		

4. Dibuje la gráfica de la función $y = -x^2 + 2x + 8$ con valores de la variable "x" mostrados en la tabla de valores

GRÁFICA



Gracias por su colaboración

ANEXO E

CUESTIONARIO FINAL APLICADO A ESTUDIANTES DEL GRUPO EXPERIMENTAL (GE)



Estimado estudiante

Solicitamos contestar la siguiente encuesta, con la intención de conocer su percepción y motivación luego de la experiencia con el software educativo “Función Real”.

Lugar y fecha:.....

1. ¿Cómo cataloga la calidad de las clases usando el software educativo?

Muy buenas ()

Buenas ()

Regulares ()

Malas ()

2. ¿Considera que la diferencia entre el aprendizaje tradicional y el que emplea el software educativo es notoria?

Si ()

No ()

3. ¿La utilización del software educativo le motivó a trabajar más la asignatura de Matemática I?

Si ()

No ()

4. ¿Después de utilizar el software educativo cree que las relaciones entre el profesor y el estudiante son?

Mejores ()

Iguales ()

Peores ()

5. ¿Cómo considera la actividad y participación de sus compañeros en clases, después de haber aplicado el software educativo?

Excelente ()

Bueno ()

Regular ()

Deficiente ()

Gracias por su colaboración

ANEXO F

POST TEST APLICADO A ESTUDIANTES DEL GRUPO CONTROL (GC) Y DEL GRUPO EXPERIMENTAL (GE)



Lugar y fecha:.....

Estimado estudiante

El presente test es parte de una investigación, cuya finalidad es evaluar el grado de conocimientos obtenidos por ustedes en el tema Funciones Reales y determinar los logros obtenidos para verificar las ventajas educativas del software educativo utilizado.

Dada la importancia y la valiosa información a suministrar por ustedes para implementar esta nueva estrategia, te solicitamos absoluta concentración y precisión en tus respuestas.

La información que suministre será utilizada solo con el fin estadístico, como aporte a la investigación mencionada, por tanto es de carácter confidencial.

Instrucciones

- Lea cuidadosamente cada pregunta o proposición que se presenta.
- Comience con la pregunta que sea más fácil a su comprensión.
- No conteste al azar.
- Escriba con letra legible.
- No utilizar ningún equipo electrónico para realizar los cálculos.
- Para el test disponga el tiempo que usted crea conveniente
- El test consta de cuatro partes.

PRIMERA PARTE

VERDADERO O FALSO

Decida cuál de las siguientes proposiciones son verdaderas (V) o falsas (F).

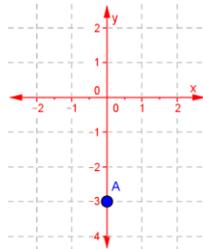
1. El número $14.\overline{20}$ es un número real (R)..... ()
2. El número $13.\overline{63}$ es un número natural (N)..... ()
3. El número 77 es un número natural (N)..... ()
4. El número $5.\overline{146}$ es un número racional (Q)..... ()
5. El número $-\sqrt{99}$ es un número irracional (I)..... ()
6. El número $e = 2.718281 \dots$ es un número irracional (I)..... ()
7. El número 81 es un número entero (Z)..... ()
8. El número $\sqrt[3]{27}$ es un número irracional (I)..... ()
9. El número $-\frac{1}{12}$ es un número racional (Q)..... ()
10. El plano cartesiano se encuentra dividido en cuatro cuadrantes..... ()
11. El eje vertical del plano cartesiano “y” suele llamarse eje de las ordenadas ()
12. Dos rectas son paralelas cuando tienen la misma pendiente..... ()
13. El punto **(-11,0)** se encuentra situado en el eje de las abscisas..... ()
14. El punto **(7,-4)** se encuentra situado en el tercer cuadrante..... ()
15. La gráfica de una función racional es una línea recta..... ()
16. La función $y = 7x - 1$ es una función lineal..... ()
17. La función $y = 3x^2 - 7$ es una función cuadrática..... ()
18. Las funciones cuadráticas se las conoce como parábolas..... ()
19. La función $y = \frac{x}{x-2}$ es una función racional..... ()
20. Cuando la parábola es cóncava hacia arriba, la curva tiene punto máximo ()

SEGUNDA PARTE

SELECCIÓN SIMPLE

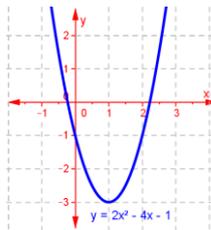
A continuación se plantean varias preguntas y cada una de ellas con cuatro posibles respuestas. Marque con una (X) la respuesta correcta.

1. El punto A mostrado en la figura pertenece al punto:



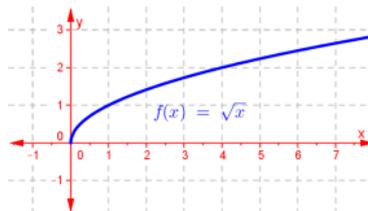
- (-3,0)
- (0,-3)
- (3,0)
- (0,3)

2. El Rango de la función representada en la gráfica siguiente es:



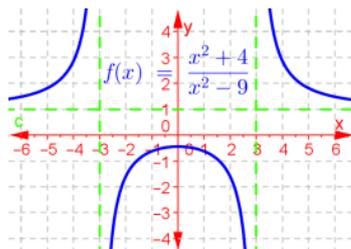
- R
- $(-\infty, \infty)$
- $[-3, \infty)$
- $(-1, 3)$

3. El Dominio de la función representada en la gráfica siguiente es:



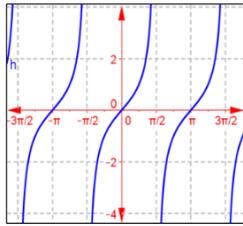
- $(-\infty, 0]$
- R
- $[0, \infty)$
- $(0, \infty)$

4. En qué puntos de la variable x , la función es discontinua, ver la gráfica:

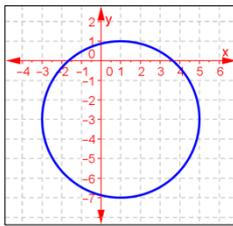


- En $x = -1$ y en $x = 1$
- En $x = 0$ y en $x = 1$
- En $x = -3$ y en $x = 3$
- Sólo en $x = 3$

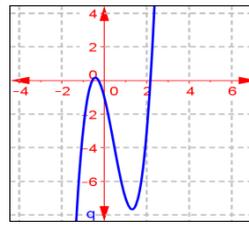
5. Indique cuál de las siguientes gráficas no representa una función :



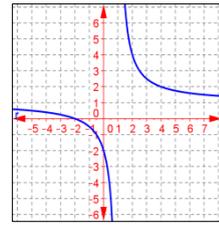
()



()



()



()

6. El intervalo $[-6,3)$ corresponde a:

$-6 \leq x < -3$ ()

$-6 \leq x < 3$ ()

$-6 < x < 3$ ()

$-6 \leq x \leq -3$ ()

7. El intervalo $(-\infty, -1)$ corresponde a:

$x < -1$ ()

$x \leq -1$ ()

$x < 1$ ()

$-8 < x < -1$ ()

8. La desigualdad $1 \leq x \leq 3$ corresponde al intervalo:

$[-1,3)$ ()

$[1,3]$ ()

$[-1,3]$ ()

$(-1,3)$ ()

9. A que intervalo corresponde la gráfica siguiente:



$[0,6)$ ()

$[0,7]$ ()

$(0,\infty)$ ()

$[0,\infty)$ ()

10. A que intervalo corresponde la gráfica siguiente:



$[-1,2)$ ()

$(-1,2]$ ()

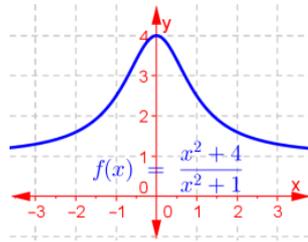
$[-1,-2]$ ()

$[-1,2]$ ()

TERCERA PARTE

DESARROLLO

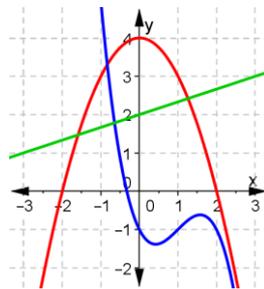
1. Determine el dominio y rango de la función $y = \frac{x^2+4}{x^2+1}$ vea la gráfica.



Dominio:

Rango:

2. En la figura existen tres funciones representadas con diferentes colores indique a que color pertenece cada una de ellas



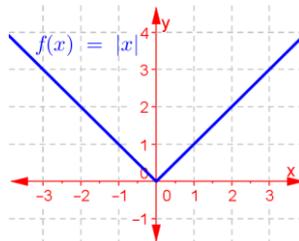
$y = -x^3 + 3x^2 - 2x - 1$ (Color.....)

$y = \frac{x}{3} + 2$ (Color.....)

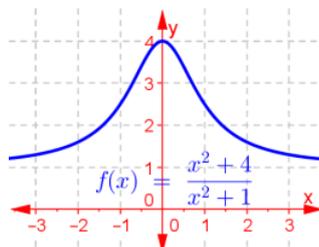
$y = -x^2 + 4$ (Color.....)

3. Sea $f(x) = 2x^3 - 1$ y $g(x) = x^2 - 1$ Determine: $(f + g)(x)$

4. Indique el intervalo en donde la función es creciente.



5. Indique el intervalo en donde la función es decreciente



CUARTA PARTE**COMPLETAR**

1. Ubique en cada casilla en blanco **un** número de acuerdo al caso planteado

Irracional (I)	
Entero negativo (Z⁻)	
Natural (N)	
Entero positivo (Z⁺)	
Real (R)	
Racional (Q)	

2. Escriba en el casillero en blanco una función de acuerdo a lo planteado

Función trigonométrica	
Función lineal	
Función radical	
Función cúbica	
Función logarítmica	
Función constante	
Función cuadrática	
Función exponencial	
Función racional	
Función a trozos	

3. De las funciones a las que se refieren los siguientes enunciados, separe las variables **independientes** y **dependientes** e indicalas en la tabla

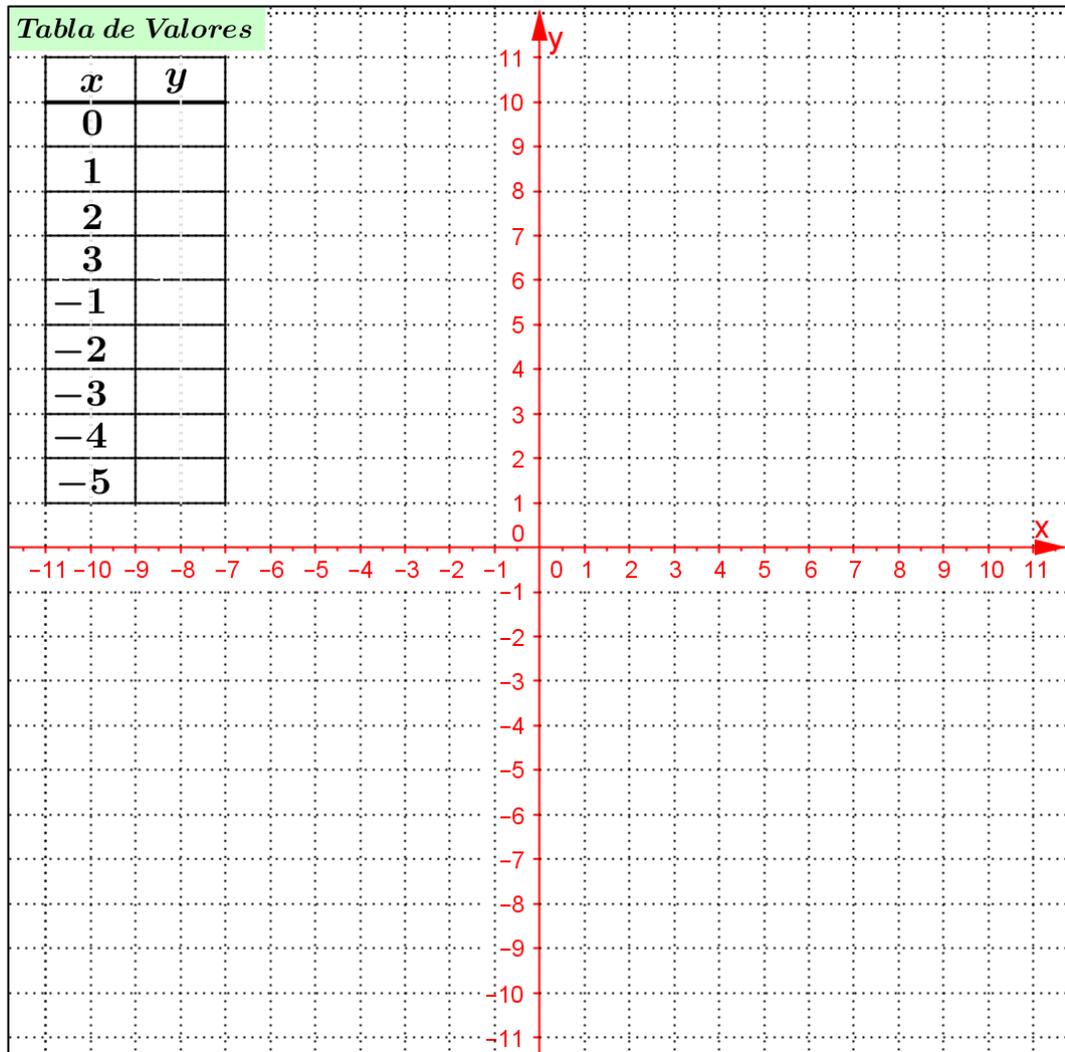
a) Área de un círculo y la longitud del radio.

b) Crecimiento de la población y el tiempo en años

	Variable independiente	Variable dependiente
a		
b		

4. Realice la gráfica de la función $y = -x^2 - 2x + 6$ con los valores de "x" mostrados en la tabla de valores

GRÁFICA



Gracias por su colaboración

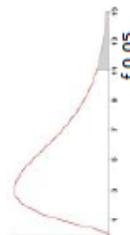
ANEXO G

TABLA DE VALORES CRÍTICOS DE LA DISTRIBUCIÓN F PARA $\alpha = 0.05$

Oficina: Probabilidad y Estadística
Ciudad Regional Mendoza

Tabla D.9: VALORES CRÍTICOS DE LA DISTRIBUCIÓN F (0,05)

área a la derecha del valor crítico = 0,05



g.d.l.	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	g.d.l.
1	246,5	246,9	247,3	247,7	248,0	248,3	248,6	248,8	249,1	249,3	249,5	249,6	249,8	250,0	250,1	1
2	19,413	19,437	19,440	19,443	19,446	19,448	19,450	19,452	19,454	19,456	19,457	19,459	19,460	19,461	19,462	2
3	8,682	8,683	8,675	8,667	8,660	8,654	8,648	8,643	8,639	8,636	8,630	8,626	8,620	8,617	8,620	3
4	5,844	5,832	5,821	5,811	5,803	5,795	5,787	5,781	5,774	5,769	5,763	5,759	5,754	5,750	5,746	4
5	4,604	4,590	4,579	4,568	4,558	4,549	4,541	4,534	4,527	4,521	4,515	4,510	4,505	4,500	4,496	5
6	3,922	3,908	3,896	3,884	3,874	3,865	3,856	3,849	3,841	3,835	3,829	3,823	3,818	3,813	3,808	6
7	3,494	3,480	3,467	3,455	3,445	3,435	3,426	3,418	3,410	3,404	3,397	3,391	3,386	3,381	3,376	7
8	3,202	3,187	3,173	3,161	3,150	3,140	3,131	3,123	3,115	3,108	3,102	3,095	3,090	3,084	3,079	8
9	2,969	2,954	2,940	2,928	2,916	2,906	2,897	2,889	2,882	2,876	2,870	2,864	2,859	2,854	2,849	9
10	2,828	2,812	2,798	2,785	2,774	2,764	2,754	2,745	2,737	2,730	2,723	2,716	2,710	2,705	2,700	10
11	2,701	2,685	2,671	2,658	2,646	2,636	2,626	2,617	2,609	2,601	2,594	2,588	2,582	2,576	2,570	11
12	2,599	2,583	2,569	2,556	2,544	2,533	2,523	2,514	2,505	2,498	2,491	2,484	2,478	2,472	2,466	12
13	2,515	2,499	2,484	2,471	2,459	2,448	2,438	2,429	2,420	2,412	2,405	2,398	2,392	2,386	2,380	13
14	2,445	2,428	2,413	2,400	2,388	2,377	2,367	2,357	2,349	2,341	2,333	2,326	2,320	2,314	2,308	14
15	2,385	2,368	2,353	2,340	2,328	2,316	2,306	2,297	2,288	2,280	2,272	2,265	2,259	2,253	2,247	15
16	2,333	2,317	2,302	2,288	2,276	2,264	2,254	2,244	2,235	2,227	2,220	2,212	2,206	2,200	2,194	16
17	2,289	2,272	2,257	2,243	2,230	2,219	2,208	2,199	2,190	2,181	2,174	2,167	2,160	2,154	2,148	17
18	2,250	2,233	2,217	2,203	2,191	2,179	2,168	2,159	2,150	2,141	2,134	2,126	2,119	2,113	2,107	18
19	2,215	2,198	2,182	2,168	2,155	2,144	2,133	2,123	2,114	2,106	2,098	2,090	2,084	2,077	2,071	19
20	2,184	2,167	2,151	2,137	2,124	2,112	2,102	2,092	2,082	2,074	2,066	2,059	2,052	2,045	2,039	20
21	2,156	2,139	2,123	2,109	2,096	2,084	2,073	2,063	2,054	2,045	2,037	2,030	2,023	2,016	2,010	21
22	2,131	2,114	2,098	2,084	2,071	2,059	2,048	2,038	2,028	2,020	2,012	2,004	1,997	1,990	1,984	22
23	2,108	2,091	2,074	2,060	2,047	2,035	2,024	2,014	2,004	1,996	1,988	1,980	1,973	1,966	1,960	23
24	2,088	2,070	2,054	2,040	2,027	2,015	2,003	1,993	1,984	1,975	1,967	1,959	1,952	1,945	1,939	24
25	2,069	2,051	2,035	2,021	2,007	1,995	1,984	1,974	1,964	1,955	1,947	1,939	1,932	1,926	1,920	25
26	2,052	2,034	2,018	2,003	1,990	1,978	1,966	1,956	1,946	1,938	1,929	1,921	1,914	1,907	1,901	26
27	2,036	2,018	2,002	1,987	1,974	1,961	1,950	1,940	1,930	1,921	1,913	1,905	1,898	1,891	1,884	27
28	2,021	2,003	1,987	1,972	1,959	1,946	1,935	1,924	1,915	1,906	1,897	1,889	1,882	1,875	1,869	28
29	2,007	1,989	1,973	1,958	1,945	1,932	1,921	1,910	1,901	1,891	1,883	1,875	1,868	1,861	1,854	29
30	1,995	1,976	1,960	1,945	1,932	1,919	1,908	1,897	1,887	1,878	1,870	1,862	1,854	1,847	1,841	30
31	1,983	1,965	1,948	1,933	1,920	1,907	1,896	1,885	1,875	1,866	1,857	1,849	1,842	1,835	1,828	31
32	1,972	1,953	1,937	1,922	1,908	1,896	1,884	1,873	1,864	1,854	1,846	1,838	1,830	1,823	1,817	32
33	1,961	1,943	1,926	1,911	1,898	1,885	1,873	1,863	1,853	1,844	1,835	1,827	1,819	1,812	1,806	33
34	1,952	1,933	1,917	1,902	1,888	1,875	1,863	1,853	1,843	1,833	1,825	1,817	1,809	1,802	1,795	34
35	1,944	1,924	1,907	1,892	1,878	1,866	1,854	1,843	1,833	1,824	1,815	1,807	1,799	1,792	1,786	35
40	1,904	1,885	1,868	1,853	1,839	1,826	1,814	1,803	1,793	1,783	1,775	1,766	1,759	1,751	1,744	40
60	1,815	1,796	1,778	1,763	1,748	1,735	1,722	1,711	1,700	1,690	1,681	1,672	1,664	1,656	1,649	60
80	1,772	1,752	1,734	1,718	1,703	1,689	1,675	1,662	1,650	1,644	1,634	1,626	1,617	1,609	1,602	80
90	1,757	1,737	1,720	1,703	1,688	1,675	1,662	1,650	1,639	1,629	1,619	1,610	1,601	1,593	1,586	90
100	1,746	1,726	1,708	1,691	1,676	1,663	1,650	1,638	1,627	1,616	1,607	1,598	1,589	1,581	1,573	100
120	1,728	1,709	1,690	1,674	1,659	1,645	1,632	1,620	1,608	1,598	1,588	1,579	1,570	1,562	1,554	120
1,644	1,623	1,604	1,587	1,571	1,556	1,542	1,529	1,517	1,506	1,496	1,486	1,476	1,467	1,459	inf.	inf.

ANEXO H
TABLA T- STUDENT

Tabla t-Student



Grados de libertad	0.25	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	1.0000	3.0777	6.3137	12.7062	31.8210	63.6559
2	0.8165	1.8856	2.9200	4.3027	6.9645	9.9250
3	0.7649	1.6377	2.3534	3.1824	4.5407	5.8408
4	0.7407	1.5332	2.1318	2.7765	3.7469	4.6041
5	0.7267	1.4759	2.0150	2.5706	3.3649	4.0321
6	0.7176	1.4398	1.9432	2.4469	3.1427	3.7074
7	0.7111	1.4149	1.8946	2.3646	2.9979	3.4995
8	0.7064	1.3968	1.8595	2.3060	2.8965	3.3554
9	0.7027	1.3830	1.8331	2.2622	2.8214	3.2498
10	0.6998	1.3722	1.8125	2.2281	2.7638	3.1693
11	0.6974	1.3634	1.7959	2.2010	2.7181	3.1058
12	0.6955	1.3562	1.7823	2.1788	2.6810	3.0545
13	0.6938	1.3502	1.7709	2.1604	2.6503	3.0123
14	0.6924	1.3450	1.7613	2.1448	2.6245	2.9768
15	0.6912	1.3406	1.7531	2.1315	2.6025	2.9467
16	0.6901	1.3368	1.7459	2.1199	2.5835	2.9208
17	0.6892	1.3334	1.7396	2.1098	2.5669	2.8982
18	0.6884	1.3304	1.7341	2.1009	2.5524	2.8784
19	0.6876	1.3277	1.7291	2.0930	2.5395	2.8609
20	0.6870	1.3253	1.7247	2.0860	2.5280	2.8453
21	0.6864	1.3232	1.7207	2.0796	2.5176	2.8314
22	0.6858	1.3212	1.7171	2.0739	2.5083	2.8188
23	0.6853	1.3195	1.7139	2.0687	2.4999	2.8073
24	0.6848	1.3178	1.7109	2.0639	2.4922	2.7970
25	0.6844	1.3163	1.7081	2.0595	2.4851	2.7874
26	0.6840	1.3150	1.7056	2.0555	2.4786	2.7787
27	0.6837	1.3137	1.7033	2.0518	2.4727	2.7707
28	0.6834	1.3125	1.7011	2.0484	2.4671	2.7633
29	0.6830	1.3114	1.6991	2.0452	2.4620	2.7564
30	0.6828	1.3104	1.6973	2.0423	2.4573	2.7500
31	0.6825	1.3095	1.6955	2.0395	2.4528	2.7440
32	0.6822	1.3086	1.6939	2.0369	2.4487	2.7385
33	0.6820	1.3077	1.6924	2.0345	2.4448	2.7333
34	0.6818	1.3070	1.6909	2.0322	2.4411	2.7284
35	0.6816	1.3062	1.6896	2.0301	2.4377	2.7238
36	0.6814	1.3055	1.6883	2.0281	2.4345	2.7195
37	0.6812	1.3049	1.6871	2.0262	2.4314	2.7154
38	0.6810	1.3042	1.6860	2.0244	2.4286	2.7116
39	0.6808	1.3036	1.6849	2.0227	2.4258	2.7079
40	0.6807	1.3031	1.6839	2.0211	2.4233	2.7045
41	0.6805	1.3025	1.6829	2.0195	2.4208	2.7012
42	0.6804	1.3020	1.6820	2.0181	2.4185	2.6981
43	0.6802	1.3016	1.6811	2.0167	2.4163	2.6951
44	0.6801	1.3011	1.6802	2.0154	2.4141	2.6923
45	0.6800	1.3007	1.6794	2.0141	2.4121	2.6896
46	0.6799	1.3002	1.6787	2.0129	2.4102	2.6870
47	0.6797	1.2998	1.6779	2.0117	2.4083	2.6846
48	0.6796	1.2994	1.6772	2.0106	2.4066	2.6822
49	0.6795	1.2991	1.6766	2.0096	2.4049	2.6800

50	0.6794	1.2987	1.6759	2.0086	2.4033	2.6778
51	0.6793	1.2984	1.6753	2.0076	2.4017	2.6757
52	0.6792	1.2980	1.6747	2.0066	2.4002	2.6737
53	0.6791	1.2977	1.6741	2.0057	2.3988	2.6718
54	0.6791	1.2974	1.6736	2.0049	2.3974	2.6700
55	0.6790	1.2971	1.6730	2.0040	2.3961	2.6682
56	0.6789	1.2969	1.6725	2.0032	2.3948	2.6665
57	0.6788	1.2966	1.6720	2.0025	2.3936	2.6649
58	0.6787	1.2963	1.6716	2.0017	2.3924	2.6633
59	0.6787	1.2961	1.6711	2.0010	2.3912	2.6618
60	0.6786	1.2958	1.6706	2.0003	2.3901	2.6603
61	0.6785	1.2956	1.6702	1.9996	2.3890	2.6589
62	0.6785	1.2954	1.6698	1.9990	2.3880	2.6575
63	0.6784	1.2951	1.6694	1.9983	2.3870	2.6561
64	0.6783	1.2949	1.6690	1.9977	2.3860	2.6549
65	0.6783	1.2947	1.6686	1.9971	2.3851	2.6536
66	0.6782	1.2945	1.6683	1.9966	2.3842	2.6524
67	0.6782	1.2943	1.6679	1.9960	2.3833	2.6512
68	0.6781	1.2941	1.6676	1.9955	2.3824	2.6501
69	0.6781	1.2939	1.6672	1.9949	2.3816	2.6490
70	0.6780	1.2938	1.6669	1.9944	2.3808	2.6479
71	0.6780	1.2936	1.6666	1.9939	2.3800	2.6469
72	0.6779	1.2934	1.6663	1.9935	2.3793	2.6458
73	0.6779	1.2933	1.6660	1.9930	2.3785	2.6449
74	0.6778	1.2931	1.6657	1.9925	2.3778	2.6439
75	0.6778	1.2929	1.6654	1.9921	2.3771	2.6430
76	0.6777	1.2928	1.6652	1.9917	2.3764	2.6421
77	0.6777	1.2926	1.6649	1.9913	2.3758	2.6412
78	0.6776	1.2925	1.6646	1.9908	2.3751	2.6403
79	0.6776	1.2924	1.6644	1.9905	2.3745	2.6395
80	0.6776	1.2922	1.6641	1.9901	2.3739	2.6387
81	0.6775	1.2921	1.6639	1.9897	2.3733	2.6379
82	0.6775	1.2920	1.6636	1.9893	2.3727	2.6371
83	0.6775	1.2918	1.6634	1.9890	2.3721	2.6364
84	0.6774	1.2917	1.6632	1.9886	2.3716	2.6356
85	0.6774	1.2916	1.6630	1.9883	2.3710	2.6349
86	0.6774	1.2915	1.6628	1.9879	2.3705	2.6342
87	0.6773	1.2914	1.6626	1.9876	2.3700	2.6335
88	0.6773	1.2912	1.6624	1.9873	2.3695	2.6329
89	0.6773	1.2911	1.6622	1.9870	2.3690	2.6322
90	0.6772	1.2910	1.6620	1.9867	2.3685	2.6316
91	0.6772	1.2909	1.6618	1.9864	2.3680	2.6309
92	0.6772	1.2908	1.6616	1.9861	2.3676	2.6303
93	0.6771	1.2907	1.6614	1.9858	2.3671	2.6297
94	0.6771	1.2906	1.6612	1.9855	2.3667	2.6291
95	0.6771	1.2905	1.6611	1.9852	2.3662	2.6286
96	0.6771	1.2904	1.6609	1.9850	2.3658	2.6280
97	0.6770	1.2903	1.6607	1.9847	2.3654	2.6275
98	0.6770	1.2903	1.6606	1.9845	2.3650	2.6269
99	0.6770	1.2902	1.6604	1.9842	2.3646	2.6264
100	0.6770	1.2901	1.6602	1.9840	2.3642	2.6259
∞	0.6745	1.2816	1.6449	1.9600	2.3263	2.5758

ANEXO I

MANUAL DEL USUARIO

Información General

Este manual contiene las explicaciones necesarias para manejar eficientemente “Función Real”, pero el verdadero dominio solo lo obtendrá con la experiencia personal adquirida al manejar regularmente el programa, compartiendo las dudas con los compañeros estudiantes y consultando las dudas al docente creador del programa.

El software educativo, proporciona un sistema de aprendizaje interactivo con elementos multimedia, dirigidos a estimular los sentidos del aprendiz, presentándose como una herramienta para la modernización de las prácticas pedagógicas en la enseñanza de la matemática.

Esta aplicación debe ser concebida como apoyo a la docencia, ya que puede ser utilizada en el aula con los estudiantes, y también en forma individual en cualquier parte donde desee el estudiante.

De ninguna forma se pretende que el software “Función Real” sea el sustituto del docente en el aula, sino que sirva de ayuda para facilitar la enseñanza de los conceptos teóricos y prácticos desarrollados en clases y además utilizarlo para realizar repaso de temas en horas fuera de clases.

Los conceptos que se utilizan son generales sobre funciones, por lo que el software puede ser utilizado en cualquier disciplina que lo requiera.

Requisitos

Mozilla Firefox y Adobe Flash Player plugin.

Resolución de pantalla de 1024 x 768 pixeles.

Funcionalidad de los botones



El botón ANTERIOR, permite ir a la pantalla anterior.



El botón SIGUIENTE, permite ir a la pantalla siguiente.



El botón IMPRIMIR, produce la impresión de la pantalla actual a través de la impresora conectada al ordenador



El botón BORRAR reinicia la actividad.



Es imprescindible que antes de pasar a la siguiente actividad, al terminar el ejercicio, el estudiante pinche en COMPROBAR, para así registrar el resultado de la actividad.

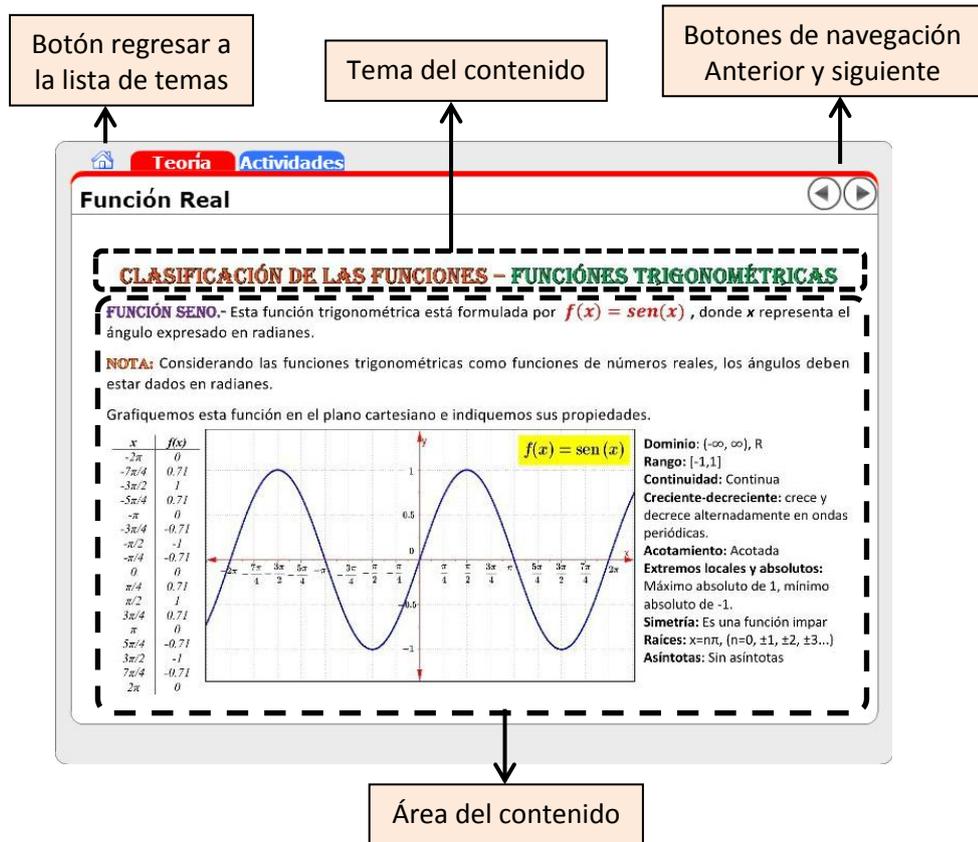


El botón TERMINAR, resuelve la actividad mostrando las respuestas.



El botón INICIO, regresa a la pantalla de temas del contenido.

Pantalla de Contenidos: Cada una de las pantallas del contenido tiene una serie de elementos descritos a continuación



Pantalla de actividades: Cada una de las pantallas de actividades tiene una serie de elementos que se describen a continuación.

