

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**



**SISTEMA DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA BASADO EN EL  
PLAN DE ESTUDIO VIGENTE DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN PARA  
OCTAVO GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA UTILIZANDO TECNOLOGÍA DE  
MULTIMEDIA.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:**

**DAVID ERNESTO PINEDA CASTANEDA.**

**GUSTAVO ENRIQUE RIVERA AGUILAR.**

**MIGUEL ÁNGEL ROMERO PANAMEÑO.**



**PARA OPTAR AL GRADO DE  
INGENIERO EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**ASESOR**

**Licda. Margarita de Acevedo.**

**MARZO DE 2005.**

**SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA.**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**

***RECTOR***

**ING. FEDERICO MIGUEL HUGUET RIVERA.**

***SECRETARIO GENERAL***

**LIC. MARIO OLMOS.**

***DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA***

**ING. ERNESTO GODOFREDO GIRÓN.**

***ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACION***

**LIC. MARGARITA MARAVILLA DE ACEVEDO.**

***JURADO EVALUADOR***

**ING. ORLANDO ORANTES.**

**LIC. EDWIN MELENDEZ.**

**ING. ARNOLDO RIVAS.**

**UNIVERSIDAD DON BOSCO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

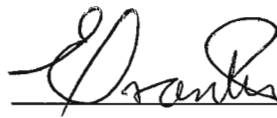
**INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**SISTEMA DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA BASADO  
EN EL PLAN DE ESTUDIO VIGENTE DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
PARA OCTAVO GRADO DE EDUCACION BASICA UTILIZANDO  
TECNOLOGÍA DE MULTIMEDIA.**



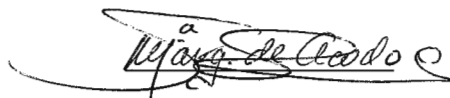
**LIC. EDWIN MELÉNDEZ  
JURADO**



**ING. ORLANDO ORANTES  
JURADO**



**ING. ARNOLDO RIVAS  
JURADO**



**LIC. MARGARITA MARAVILLA DE ACEVEDO  
ASESORA**

## **AGRADEZCO Y DEDICO:**

A Dios Todopoderoso por darme la sabiduría y el entendimiento necesario para alcanzar una de las metas de mi vida. Gracias Señor por darme ese aliento y las fuerzas para que aún en tiempos de flaqueza no desistiera y alcanzara este triunfo.

A mi papá, Joaquín Pineda Rojas, por ser en mi vida un claro ejemplo de calidad humana; hombre responsable, recto y trabajador; constante en su enseñanza. Gracias por ese sacrificio y esfuerzo de tu parte durante todo este tiempo. Este triunfo es de los dos.

A mi mamá, Delmy Castaneda de Pineda, por el amor desinteresado y confianza que me brindas cuando necesito tus consejos. Tu forma de ver las cosas cotidianas de la vida; siempre me la has podido transmitir. Gracias por enseñarme que para cumplir un sueño se necesita más que un simple deseo, que es necesario ponerle mucho amor, dedicación y esfuerzo. Siempre serás un ejemplo a seguir.

A mis hermanas, Chele y Negra, por saber compartir tiempos felices aunque el momento sea triste; gracias por comprenderme siempre y tolerar con paciencia mis estados de ánimo. Las quiero mucho.

A mis sobrinas, Adri, Daniella y Cristina; por el amor puro que siempre me brindan, por ser la luz y alegría que iluminan los senderos de mi vida en tiempos difíciles.

A mis amigos y compañeros de tesis, Chele y Gus, por cada momento compartido, por ser unos excelentes compañeros y personas responsables e incansables. Gracias por esa dedicación y entrega que pusieron para terminar nuestro proyecto; les doy mi más sincero agradecimiento por su apoyo, confianza y paciencia.

A Celina Linares, por su apoyo y colaboración incondicional en todo momento. Mil Gracias.

Infinitas gracias a nuestra asesora, Licenciada Margarita de Acevedo, quien honor merece por aportar y compartir desinteresadamente su experiencia, tiempo y conocimiento. Por ser nuestra guía intelectual número uno para desarrollar y culminar satisfactoriamente este proyecto.

A mis familiares, amigos y todas aquellas personas que de una u otra manera constituyeron una parte esencial a lo largo de mi formación profesional.

Agradecimientos especiales.

Agradezco a Dios todopoderoso por haberme dado las fuerzas necesarias para alcanzar otra meta propuesta en vida, por ser mi guía durante toda la carrera y permitirme soportar las adversidades, hasta llegar a la culminación de un capítulo más en la búsqueda de mi realización profesional.

A mis padres Ana Maria Aguilar y Alvaro Rivera. Les doy infinitas gracias por darme todo su amor y apoyo en todos los sentidos, sin ustedes no hubiera sido posible el inicio y la culminación de la carrera. Estoy muy agradecido y espero poderles recompensar todo el sacrificio que hicieron para sacarme adelante, este triunfo va en honor a ustedes. Me siento muy orgulloso porque siempre creyeron en mí y por depositarme toda su confianza.

A mis hermanos, por facilitarme su ayuda cuando más lo necesitaba. En especial a Nancy Ivonne por ser quien estuvo más cerca de mí durante todo el desarrollo de mi carrera y se mantuvo siempre pendiente de las situaciones que se me presentaban hasta el final. Muchas gracias hermana.

Infinitas gracias doy a mi novia Celina Linares, por el apoyo incondicional que me ofreció durante mi carrera hasta la etapa final, pues pasó a ser un miembro activo en nuestro grupo de Tesis al ser un personaje de nuestro software multimedia. Muchas gracias amor, tengo fe que cosecharemos juntos los frutos de nuestros esfuerzos.

A todos mis familiares que están en el país, así como los que están en el extranjero, pues estuvieron pendientes de mi carrera y siempre me apoyaron en todo lo que pudieron. Les dedico este logro, porque se lo han ganado, por la ayuda, el cariño y la confianza que depositaron en mí durante todo este tiempo.

A todos mis compañeros de trabajo por estar siempre pendientes y recordarme esa gota de responsabilidad que necesitaba para la culminación de mis objetivos.

Muchas gracias doy a mi Asesora, Licda. Margarita de Acevedo por ser nuestra guía y proporcionarnos los lineamientos necesarios para la culminación del trabajo, y también por su participación activa en el desarrollo del proyecto. Le estoy muy agradecido por toda la paciencia que nos tuvo, le pido disculpas si por momentos no captamos el grado de responsabilidad que se necesitaba para poder salir adelante. Sé que todos los consejos que nos dio nos servirán en la vida profesional que nos espera.

A mis compañeros de Tesis, que en realidad son mis amigos, ya que hemos estado desde el inicio de la carrera y ahora nos unimos para culminarla. Gracias Miguel Romero por darnos esa gota de serenidad ante las adversidades y contratiempos que pasamos. Muchas gracias, te deseo éxito en tu vida profesional, quiero que sepas que siempre podrás contar con mi apoyo cuando lo necesites. Muchas gracias a David Pineda por todos sus aportes en el desarrollo del trabajo, que nos permitieron salir adelante en las entregas del

proyecto. Aunque en ocasiones nuestros puntos de vista no coincidían pero al final ambos buscábamos el mismo objetivo, gracias David, explota al máximo todo el potencial que posees, quiero que sepas que siempre tendrás mi apoyo cuando lo necesites.

Muchas gracias a todos mis amigos y compañeros, quienes de una u otra forma contribuyeron en la realización del proyecto; les agradezco mucho por su inmensa colaboración, desde lo más complejo hasta lo más elemental, quienes siempre estuvieron pendientes de los resultados y que estuvieron presentes en las buenas y las malas. Les estoy muy agradecido.

Muchas gracias a todos, esto es para ustedes.

Gustavo Enrique Rivera

Quiero expresar mis infinitos agradecimientos y especial dedicatoria:

A Dios Padre. Amo y Señor del universo y de mi vida, por haberme permitido trazar este objetivo y brindarme las herramientas necesarias para alcanzarlo.

A mi madre, Estela. Por tu gran sacrificio y porque aún estando lejos, siempre te he sentido tan cerca de mí; no me alcanzaría la vida entera para pagar todo lo que me has dado. Este logro lo dedico especialmente para tí.

A mi padre, Miguel. Por apoyarme siempre en todo momento de mi vida, por cuidar de mí y estar siempre a mi lado. Nunca hubiese llegado hasta este momento de no haber sido por tí.

A mis hermanos, Jéssica y Fernando. Permítanme dedicarles este trabajo con un especial amor, quiero que sepan que estoy orgulloso de ustedes, los dos son realmente especiales para mí, con su gran corazón e infinita alegría llenan mi vida.

A mis abuelitas, mamá Cruz y mamá Doris, por el amor incondicional que me han brindado tanto a mí como a todos sus nietos. Mi logro es todo suyo.

A mis tíos, tías, primos y toda mi familia, ya que siempre me han apoyado y han sido un ejemplo de trabajo y superación para mí. Mil gracias a todos.

A mi novia Lya, por comprenderme y quererme tanto, realmente eres una mujer especial, no tienes idea de lo importante que has sido en mi vida y carrera profesional, igualmente quiero expresarle mis agradecimientos a tus padres, por sus consejos y por hacerme sentir como uno más de su familia.

A David Pineda, por trabajar fuerte en este proyecto y ser parte esencial para alcanzar nuestra meta. Gracias por ser un excelente compañero y amigo, por el optimismo y deseo de seguir siempre adelante que demostraste en todo momento. Espero que nuestra amistad perdure.

A Gustavo Rivera, por todo el arduo trabajo que desarrollaste, por tus formas poco ortodoxas de mantenernos despiertos cuando preparábamos el proyecto, al final vemos que valió la pena. Quiero decirte que te considero una excelente persona y un gran amigo, siempre que necesites de una mano amiga no dudes que, allí estaré para brindártela.

A Margarita de Acevedo, nuestra asesora en este proyecto de graduación, por ser una excelente profesional, por poner tanto empeño y dedicación en nosotros y por tener el temple necesario para guiarnos en todo este proceso. Infinitas gracias y que Dios la bendiga hoy y siempre.

A Celina Linares, por prestarnos su voz para darle vida a POLY, gracias por realizar esta ardua labor y por todo el apoyo que nos brindaste en este proyecto.

A todos mis amigos y amigas con los que Dios ha bendecido mi vida, quienes siempre están junto a mí en las buenas y en las no tan buenas. Todos y cada uno han sido importantes para mí en este logro.

Miguel Romero.

## ÍNDICE

### INTRODUCCIÓN.

#### CAPÍTULO I

DEFINICIÓN DEL TEMA.	1
1.1 Antecedentes.	1
1.2 Justificación.	2
1.3 Objetivos.	5
1.3.1 Objetivo General.	5
1.3.2 Objetivos Específicos.	5
1.4 Alcances.	6
1.5 Limitaciones.	7

#### CAPÍTULO II

### CONCEPTOS DE EDUCACIÓN APLICADOS AL SOFTWARE.

2.1 Definición Básica de Educación.	8
2.1.1 Pedagogía y Educación.	9
2.2 Proceso Enseñanza-Aprendizaje.	9
2.3 Constructivismo.	12
2.3.1 Antecedentes del Constructivismo.	14
2.3.2 Constructivismo y Educación.	16
2.3.3 Constructivismo Biológico y Constructivismo Social.	17
2.3.4 Ventajas Y Desventajas del Paradigma Constructivista en la Educación.	19
2.4 Metodología de Enseñanza.	20
2.4.1 Concepto de Metodología.	21
2.4.2 Clasificación General de los Métodos de Enseñanza.	22
2.4.2.1 El método Inductivo.	23



2.4.2.2 El Método Deductivo.	24
2.4.2.3 El Método Analítico.	25
2.4.2.4 El Método Sintético.	26
2.5 Técnicas de Enseñanza Aplicadas al Software Educativo.	28
2.5.1 Técnica Expositiva.	28
2.5.2 Técnica de Resolución de problemas.	29
2.5.3 Técnica de la Argumentación.	29
2.5.4 Técnica del Diálogo.	29
2.5.5 Técnica de afirmación de conocimientos.	30
2.6 Software de Álgebra aplicado a la Educación.	30
2.6.1 Personal Álgebra Tutor.	31
2.6.2 Math Talk.	31
2.6.3 Mathpert Álgebra Assistant.	32
2.6.4 Bob Jones Álgebra 1.	32
2.6.5 Gap.	33
2.6.6 Derive, Maple, Mupad.	33

### CAPÍTULO III

#### LA INFORMÁTICA COMO RECURSO PEDAGÓGICO-DIDÁCTICO EN LA EDUCACIÓN.

3.1 La Informática en la Educación.	36
3.2 Las nuevas Tecnologías en la Educación.	38
3.3 El rol del Docente en la Educación.	40
3.4 La capacitación Docente en la Educación.	42
3.5 Definición de Software Educativo.	45
3.5.1 Conceptualización.	45
3.5.2 Características esenciales de los programas educativos.	45
3.5.3 Estructuras Básicas de los Programas Educativos.	46

3.5.3.1 El entorno de comunicación o interfaz.	46
3.5.3.2 Las bases de datos.	47
3.5.3.3 El motor o algoritmo.	48
3.5.4 Clasificación de los Programas Didácticos.	49
3.5.4.1 Programas tutoriales directivos.	50
3.5.4.2 Programas tutoriales no directivos.	50
3.5.5 Programas tutoriales.	51
3.5.6 Simuladores.	53
3.5.7 Constructores.	53
3.5.8 Programas herramienta.	54
3.6 Funciones del Software Educativo.	56
3.7 Ventajas de los Software Educativos en la enseñanza de la Matemática.	59
3.7.1 Ventajas para el alumno.	59
3.7.2 Ventajas para el docente.	60
3.8 Medios para alcanzar los objetivos de aprendizaje	60

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA DEL SISTEMA.

4.1 Ciclo de Vida del desarrollo del Sistema.	73
4.2 Modelo de Ciclo de Vida.	74
4.2.1 Definición de requerimientos.	75
4.2.2 Diseño del software y sistema.	75
4.2.3 Desarrollo y codificación del sistema.	75
4.2.4 Integración, prueba y depuración.	75
4.2.5 Operación y mantenimiento.	76

4.3 Técnicas e Instrumentos para la obtención de Información.	76
4.3.1 Técnicas de investigación.	76
4.3.1.1 Entrevistas.	76
4.3.1.2 Brainstorming.	78
4.3.1.3 Observación.	79
4.3.2 Instrumentos de Investigación.	79
4.3.2.1 Cuestionario.	79
4.3.2.2 Encuesta.	79
4.4 Decisiones de Contenido.	80

## CAPÍTULO V

### DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS.

5.1 Definición de Requerimientos.	89
5.1.1 Proceso de Análisis de Requerimientos.	90
5.2 Requerimientos de Información.	92
5.2.1 Evaluación del Sistema Educativo por parte del MINED.	92
5.2.2 Educación Pública y Educación Privada.	93
5.2.3 Requerimientos Funcionales y no Funcionales.	94
5.2.3.1 Casos de Uso.	94
5.2.3.1.1 Casos de uso para la identificación.	94
5.2.3.1.2 Casos de uso para la presentación de Interfaz.	96
5.2.3.1.3 Casos de uso para el desarrollo de los temas.	98
5.2.3.1.4 Caso de uso para la resolución de ejercicios propuestos o pruebas.	100
5.2.3.1.5 Caso de uso para las evaluaciones.	102
5.2.3.1.6 Caso de uso para adición de información.	104

5.2.3.1.7 Caso de uso para acceder a resultados de evaluación.	105
5.2.3.2 Requerimientos no funcionales.	107
5.2.4 Requerimientos de Desarrollo.	107
5.2.5 Requerimientos Operativos.	116
5.3 Software a Desarrollar.	114
5.4 Infraestructura de red y software actuales.	115
5.6 Perfil de Personajes.	118

## CAPÍTULO VI

### DISEÑO DEL SISTEMA RECOMENDADO.

6.1 Consideraciones Iniciales.	119
6.2 Consideraciones del diseño propuesto.	119
6.2.1 Diseño Educativo.	122
6.2.1.1 Metas Educativas.	122
6.2.1.2 Modelo Cognoscitivo.	123
6.2.1.3 Definición del modelo Entidad Relación.	123
6.2.1.4 Base de Datos.	127
6.2.2 Diseño de la Interfaz.	134
6.2.2.1 Manejo.	134
6.2.2.2 Mapas de Navegación.	135
6.2.3 Desarrollo de Prototipo.	137
6.2.3.1 Guiones.	137
6.2.3.2 Producción.	137
6.2.4 Interfaz de usuario.	138

6.2.4.1 Pantalla de presentación.	138
6.2.4.2 Pantalla de Ingreso de Usuario.	139
6.2.4.3 Pantalla de Menú de Unidades.	140
6.2.4.4 Pantalla Principal.	141
6.2.4.5 Pantalla de Salida.	143
6.2.4 Pruebas.	143
6.2.4.1 Pruebas Alfa.	143
6.2.4.2 Pruebas Beta.	144
6.2.5 Evaluación	145
6.2.5.1 Funcionalidad de la aplicación	145

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones.	146
7.2 Recomendaciones.	148

### ANEXOS

Anexo 1 Análisis de Resultados	151
Anexo 2 Manual de Usuario	170
Anexo 3 Manual de Programador	193
Anexo 4 Glosario Técnico	231

BIBLIOGRAFÍA	234
--------------	-----

## INTRODUCCIÓN.

El presente proyecto surge con el objetivo primordial de desarrollar e implementar una herramienta informática educativa para el desarrollo de los contenidos de Álgebra en los programas de Matemática de octavo grado de Educación Básica apoyada en tecnología multimedia.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y específicamente en el área de Álgebra es hoy en día, y desde hace tiempo atrás, un problema que puede encontrar sus causas en diversos aspectos como lo son: la falta de disposición del educando, un enfoque no adecuado del educador para enseñar el contenido, poca o nula disponibilidad de recursos para complementar las clases que se imparten, etc.

Una o la combinación de varias de las causas mencionadas ha puesto al Álgebra en un grado de complejidad, a los ojos de los educandos, mayor de lo que realmente representa.

Por esta razón se ha decidido elaborar un software denominado ALGESOFT, el cual consiste en diseñar e implementar un agente animado que realiza la función de tutor o maestro y desarrolla para los alumnos de octavo grado de Educación Básica, los contenidos sobre Álgebra que se encuentran en el programa de estudios de Matemática del Ministerio de Educación.

Para la realización de este software, se ha considerado apoyarse en la tecnología de multimedia que involucra voz, video, imágenes, sonido, texto, etc; siendo ésta una herramienta que apoya a la educación facilitando la visualización y asimilación de contenidos, presentando problemas y sus soluciones, además de incrementar la productividad al simplificar la comunicación, eliminando los problemas de interpretación y estimulando la creatividad e imaginación al involucrar a los sentidos.

ALGESOFT además de la base tecnológica, posee una base metodológica de enseñanza basada en el enfoque constructivista, que señala que el alumno es quien construye su propio conocimiento por medio de una participación activa de éste con su entorno social.

Para efectos del ordenamiento del presente documento, éste se divide en siete capítulos:

CAPÍTULO I: presenta la definición del tema, objetivos, alcances, limitaciones y justificación del por qué elaborar un sistema que apoye a la educación salvadoreña.

CAPÍTULO II: define los términos utilizados en Educación tales como Pedagogía, el enfoque a utilizar para el desarrollo de los contenidos, metodologías de enseñanza y estrategias de aprendizaje, y la forma en que se han adecuado al desarrollo de este proyecto.

CAPÍTULO III: explica cómo la informática sirve de recurso pedagógico-didáctico en la educación; además de todos aquellos factores que intervienen en la creación de software educativos, roles tanto del docente como del alumno y sus características esenciales.

CAPÍTULO IV: corresponde a la explicación detallada de cómo se han aplicado los métodos de investigación para la realización del proyecto, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recopilación de la información que ha sido necesaria para el desarrollo del mismo.

CAPÍTULO V: contiene toda la determinación de requerimientos, tanto de información, como aquellos requerimientos técnicos, funcionales y no funcionales y de desarrollo que son necesarios para establecer las características del software a desarrollar.

CAPÍTULO VI: presenta la metodología de diseño que se utilizará, con sus respectivas etapas; siendo este capítulo, el resultado y transformación de los análisis realizados en el capítulo anterior.

CAPÍTULO VII: contiene las conclusiones del proyecto y las respectivas recomendaciones que el grupo ha planteado para futuras mejoras o trabajos similares.



## CAPÍTULO I

### DEFINICIÓN DEL TEMA.

Software educativo denominado ALGESOFT, que servirá para apoyar a los estudiantes de octavo grado de Educación Básica en el aprendizaje del Álgebra.

### 1.1 ANTECEDENTES.

En el país, la enseñanza asistida por computadora comenzó a expandirse en los años 80's, con la utilización de la computadora como medio de aprendizaje a través de sistemas tutoriales.

La experiencia que se ha ido adquiriendo por parte de los diseñadores y constructores de software orientados a la educación, y los grandes cambios tecnológicos en la elaboración de muchos sistemas de enseñanza asistidos por computadora, sirven de ayuda a los alumnos de distintos niveles de estudio, facilitándoles la utilización de la computadora en las diversas áreas, como el aprendizaje gramatical, idiomas, Matemática, tutores, juegos educativos, etc. El propósito de brindar una buena preparación académica a los estudiantes, es un esfuerzo constante que coexiste con los cambios y exigencias de una sociedad cada vez más competitiva, que necesita profesionales dedicados a resolver problemas de mayor complejidad.

En algunos países se han impulsado proyectos para integrar la tecnología y la educación. Un ejemplo es España, que inició un proyecto en el año 1999 llamado Proyecto Atenea<sup>1</sup>, para introducirse en primaria y secundaria. En la actualidad se ha realizado una nueva versión con ciertas mejoras, debido a que se concluyó, que la Informática puede ayudar grandemente a la educación, y la tecnología puede transformar las comunidades en sociedades más productivas.

---

<sup>1</sup> <http://www.arrakis.es/edincinco/ed15.htm>

Hasta la fecha, los software educativos en El Salvador no han sido desarrollados ni implementados de forma concreta, por considerarse la educación conservadora y lenta en cuanto a absorber cambios tecnológicos, debido a posibles dificultades relacionadas con la organización de las instituciones y la dependencia económica de éstas. Según información proporcionada por el Departamento de Revisión de los Programas Curriculares del Ministerio de Educación; no han existido precedentes ni mayores estudios en cuanto al desarrollo de aplicaciones tecnológicas educativas.

Por otra parte, la Unidad de Investigación y Evaluación del MINED, en el año 2001 realizó un proyecto de investigación denominado “Caracterización de Educación Básica de El Salvador, un enfoque cualitativo”, donde se observó que la mayoría de instituciones educativas carecen de recursos tecnológicos para apoyar sus programas de estudio. Cabe destacar que la mayoría de maestros entrevistados coincidieron que si tuvieran dichos recursos, el aprendizaje de los alumnos sería más efectivo.

En el año 2003, la Escuela de Computación de la Universidad Don Bosco inició, con los estudiantes egresados de la carrera, la creación de software educativos para el desarrollo de contenidos de algunas asignaturas, incluyendo la Matemática para apoyar al sistema educativo nacional.

Específicamente, no existe hasta el momento una herramienta de carácter informático en lo que a Matemática concierne, dentro del plan de estudio del MINED en ninguno de los niveles educativos de la Educación Básica; sólo existe el programa de “Radio Interactiva” que apoya de alguna manera el desarrollo curricular de Matemática en el Primer Ciclo

## **1.2 JUSTIFICACIÓN.**

Una estrategia para auxiliar en el aprendizaje se fundamenta en la existencia y empleo de las computadoras personales en la educación, como una alternativa

altamente viable y explorada para ayudar a la educación formal a través de paquetería educativa. Este tipo de paquetería se encuentra dividida en los siguientes rubros<sup>2</sup>:

- Ambientes de aprendizaje.
- Prácticas.
- Tutoriales.
- Ambientes inteligentes de aprendizaje.
- Hipertexto/multimedios.
- Ambientes colaborativos de aprendizaje.

Evidentemente el transportar directamente a la computadora conceptos ya establecidos dentro de la enseñanza asistida por computadora, puede no representar un beneficio por sí solo. Si bien es cierto que se está aprovechando el interés que despiertan las computadoras como elementos tecnológicos “novedosos”, también es cierto que no puede esperarse que esta tecnología mejore los puntajes de aprovechamiento de los alumnos por el simple hecho de utilizarla, aún y cuando se estén aplicando en ella elementos de enseñanza ampliamente utilizados, probados y recomendados por la Pedagogía. De hecho, el transportar directamente esos conceptos hacia la computadora para generar software educativo puede representar un gran error, pues no se están tomando en cuenta las características propias de este nuevo elemento de la enseñanza y la manera en que se deben desarrollar las actividades entre los profesores y alumnos para realmente fomentar el aprendizaje a través de los llamados software educativos<sup>3</sup>.

De conformidad a lo expuesto por Brand<sup>4</sup> (1997), la introducción de computadoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje corresponde más que a una moda temporal, a una necesidad de un nuevo soporte tecnológico dentro y fuera del salón de clases,

---

<sup>2</sup> Schneider 1997

<sup>3</sup> (Dillenbourg y Schneider, 1995; Papert, 1996)

<sup>4</sup> Brand S. 1997. Constructivism: Teaching for Under of the Internet. Communications of the ACM. Vol. 40 No. 10. p 112-117.

que permita expandir la visualización de conceptos abstractos a una representación binarizada y virtual que facilite la creación del modelo mental del concepto en el alumno. Este soporte tecnológico le permite explorar aplicaciones de dichos conceptos mediante simulaciones de situaciones que requieran el empleo pragmático de lo que han aprendido.

Esto evidencia un aspecto importante introducido por el empleo de la computadora para el aprendizaje: el gran interés que despierta en los individuos el uso de dicho instrumento y la expectativa de entretenimiento y novedad que se obtiene de los programas educativos o instruccionales.

La Matemática es una de las ramas del aprendizaje en la que se puede tener un mejor aprovechamiento del avance tecnológico en software educativos, por tal motivo se ha puesto el empeño en desarrollar una aplicación Matemática para el aprendizaje del Álgebra.

Este proyecto se denomina “Sistema de apoyo para el aprendizaje del Álgebra basado en el plan de estudio vigente del Ministerio de Educación para octavo grado de Educación Básica utilizando tecnología de multimedia”; y se ha seleccionado porque se estima que será de gran utilidad para los estudiantes de dicho nivel educativo, ya que les permitirá valerse de un apoyo para la mejor comprensión y dominio de los contenidos de esta asignatura, que por primera vez tienen la oportunidad de desarrollar.

La idea central es diseñar un sistema de enseñanza para el programa de Matemática de octavo grado de Educación Básica, contemplando específicamente las unidades sobre Álgebra en todo su contenido, valiéndose de la utilización de tecnología de multimedia, la cual proveerá la interactividad por parte del educando y el sistema de información; utilizando como canal de comunicación entre las dos partes, la computadora y todos aquellos componentes que serán necesarios para un correcto funcionamiento de la tecnología mencionada.

Existe la seguridad que con un soporte tecnológico como el que se pretende crear con este proyecto, los alumnos que a través de los años han tenido en el aprendizaje del Álgebra uno de los problemas más significativos en los niveles de octavo y noveno grado, podrán auxiliarse de la Informática para disminuir dicha problemática.

Es importante establecer, que la sola existencia de la tecnología no es de gran utilidad si no se le encuentra una aplicación práctica a aspectos específicos; y eso es precisamente lo que se pretende con la implementación del sistema en estudio.

Obviamente esta herramienta tecnológica será también de utilidad para los maestros de la asignatura antes mencionada, ya que les permitirá orientar en mejor forma a sus alumnos, redundando así en beneficio tanto de docentes como de educandos y, en general, en beneficio del sistema educativo del país.

### **1.3 OBJETIVOS.**

#### **1.3.1 Objetivo General.**

Desarrollar e implementar una herramienta Informática educativa para el desarrollo de los contenidos de Álgebra del programa de Matemática de octavo grado de Educación Básica apoyada en tecnología multimedia.

#### **1.3.2 Objetivos Específicos.**

- Crear una herramienta Informática que apoye el desarrollo del programa de Matemática de octavo grado.
- Ajustar el sistema de información a los contenidos de Álgebra, de acuerdo al programa vigente del Ministerio de Educación.

- Facilitar a los estudiantes el dominio de aquellos contenidos que generalmente presentan mayor dificultad.
- Involucrar al docente con el aporte de su experiencia, para solventar las dificultades en el desarrollo de los contenidos.

#### **1.4 ALCANCES.**

- La aplicación podrá proporcionar todos los contenidos del Álgebra para el plan de estudio vigente en octavo grado.
- A través del software se profundizará en aquellos temas que generalmente presentan mayor dificultad para el estudiante.
- La aplicación incluirá un módulo de evaluación, el cual permitirá al docente llevar un control sobre el avance en el aprendizaje del alumno.
- Se proporcionará al docente los recursos necesarios tales como manuales de usuario, ayuda, capacitación, etc., para facilitar su acoplamiento al software educativo y de ésta forma involucrarlo en la nueva tecnología de aprendizaje de los alumnos.
- Se implementará en una institución educativa del país para poder comprobar su eficiencia, a fin de que se convierta en un recurso didáctico accesible.
- La aplicación será creada para ser ejecutada bajo la plataforma del sistema operativo MS Windows, para el sistema de archivos FAT32 o NTFS indistintamente.

- El software deberá ser utilizado como complemento y apoyo para el aprendizaje del Álgebra. En ningún momento podrá sustituir al maestro, ni la forma tradicional de enseñanza.

## **1.5 LIMITACIONES.**

- El software desarrollará únicamente las unidades correspondientes al Álgebra en el programa de Matemática de octavo grado.
- El Software no se implementará en ninguna otra plataforma diferente a MS Windows, como por ejemplo: Linux, OS2, Uníx, Solaris, etc.
- Las instituciones deben contar con los recursos necesarios para la instalación del software y con los requisitos mínimos que permitan ejecutar la aplicación (Procesador a 900 Mhz, Adaptador de video de 32Mb, espacio en disco duro 300 Mb, Memoria RAM 64 mb).
- El alumno-usuario tendrá que conocer el uso básico de la computadora y el sistema operativo.
- No todos los maestros de Matemática de octavo grado cuentan con los conocimientos necesarios de Informática que le permitirían hacer uso adecuado del software.

## CAPÍTULO II

### CONCEPTOS DE EDUCACIÓN APLICADOS AL SOFTWARE.

#### 2.1 DEFINICIÓN BÁSICA DE EDUCACIÓN.

Etimológicamente el término educación proviene del latín *educare*, que quiere decir criar, alimentar, nutrir y *exducere* que significa llevar a, sacar afuera. Inicialmente estas definiciones fueron aplicadas al cuidado y pastoreo de animales, para luego aplicarlo a la crianza y cuidado de los niños.

*Solo sé que no sé nada*, es una frase muy citada del filósofo ateniense Sócrates. El ser humano voluntaria o involuntariamente está inmerso en el proceso de educación, que se va desarrollando a lo largo de las vidas desde el momento de la concepción y hasta la muerte. Al nacer el individuo es como un cuaderno vacío que se va llenando conforme a las experiencias que vive, este es el proceso de aprendizaje, el que se da en todos los aspectos de nuestras vidas, abarcando la cotidianidad, los establecimientos escolares, así como el ambiente y las personas que nos rodean.

La educación formal intencionada es la que se recibe en las instituciones escolares y que se realiza con la intención transformadora de conocimientos evidentemente presentes, ésta se recibe de un grupo de lo que en cierto modo se podrían llamar *sofistas* (persona sabia o hábil). La Filosofía define así a los profesores o maestros porque son personas que se han preparado y adquirido la metodología didáctica necesaria para poder guiar a los educandos al descubrimiento y adquisición de los conocimientos, de acuerdo a sus capacidades y al nivel de estudios en que se encuentren.



### **2.1.1 Pedagogía y Educación.**

La Pedagogía<sup>5</sup>, es la ciencia que estudia los procesos educativos, lo cual ciertamente dificulta su entendimiento, ya que es un proceso vivo en el cual intervienen diferentes funciones en el organismo para que se lleve a cabo el proceso de aprendizaje; por tal motivo, si el objeto mismo es difícil de definir, su definición, sería: el proceso mediante el cual se llevan a cabo las interconexiones que tienen lugar en el cerebro de cada persona para aprender, auxiliándose de los sentidos y que en suma se aprecia mediante la respuesta emitida a dicho aprendizaje.

Aún cuando el hecho de la educación es anterior a la Pedagogía, ésta sirve a aquélla de guía y le imprime carácter científico cuando sigue sus normas y cumple sus principios metodológicos. Sin la existencia de la educación no habría pedagogía posible, pero sin la Pedagogía, aquella no podría tener significado científico.

### **2.2 PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.**

La enseñanza es una actividad intencional, diseñada para dar lugar al aprendizaje de los alumnos. Pero ligar los conceptos de enseñar y aprender es una manera de manifestar que la situación que nos interesa es algo más que la relación de acciones instructivas por parte del profesor y la relación de efectos de aprendizaje en los alumnos. Nos interesa más bien el entramado de acciones y efectos recíprocos que se generan en las situaciones instructivas. Pero, ¿Cuál es la relación que existe entre la enseñanza y el aprendizaje?

Febsternacher (1986) ha señalado que normalmente hemos supuesto la existencia, que él considera discutible, de una relación causal entre la enseñanza y el aprendizaje. Desde esa posición, sólo cabría hablar de la existencia de enseñanza en la medida en que se obtuviera una reacción de aprendizaje.

---

<sup>5</sup> [www.psicopedagogia.com](http://www.psicopedagogia.com)

Es cierto que hablar de enseñanza requiere hablar de aprendizaje, pero en el mismo sentido en que una carrera requiere el ganar, o buscar requiere de encontrar; es decir, en los tres casos, el primer término requiere del segundo, pero ello no significa que para poder hablar de enseñanza tenga que ocurrir necesariamente el aprendizaje, lo mismo que se pueda participar en una carrera y no ganar, o no encontrar algo y realmente haberlo buscado. Existe, por tanto una relación de dependencia entre enseñanza y aprendizaje, pero no es del tipo de relación que supone que no puede haber enseñanza sin aprendizaje. Es decir, existe una relación pero no es causal, sino de dependencia ontológica.

Debido a que el término aprendizaje vale tanto para expresar una tarea como el resultado de la misma, es fácil mezclarlos y decir que la tarea de la enseñanza es lograr el resultado del aprendizaje, cuando en realidad tiene más sentido decir que "la tarea central de la enseñanza es posibilitar que el alumno realice las tareas del aprendizaje".

Las tareas de enseñanza tienen que ver, más que con la transmisión de contenidos, con proporcionar instrucciones al alumno sobre cómo realizar las tareas de aprendizaje.

La enseñanza no es un fenómeno de provocación de aprendizaje, sino una situación social que como tal se encuentra sometida a las variaciones de las interacciones entre los aspirantes, así como a las presiones exteriores y a las definiciones institucionales de los roles.

Se puede resumir lo anterior diciendo que en vez de una relación causa-efecto entre enseñanza y aprendizaje, lo que existe es una relación de dependencia ontológica entre las tareas que establece el contexto institucional y dentro del cual se descubre el modo de realización de las tareas de aprendizaje. Son estas últimas las que pueden dar lugar a aprendizajes. La comprensión de las mediaciones entre estos dos conceptos, de la dependencia, pero a la vez desigualdad y corte entre ambos, justifica el uso de un concepto más complejo que el de enseñanza para expresar el referente de la Didáctica, como es la expresión "proceso de enseñanza-aprendizaje".

Pero los procesos de enseñanza-aprendizaje son simultáneamente un fenómeno que se vive y se crea desde *dentro*, esto es, procesos de interacción e intercambio regidos por determinadas intenciones, fundamentalmente por parte de quien se halla en una posición de poder o autoridad para definir el régimen básico de actuaciones y disposiciones, en principio destinadas a hacer posible el aprendizaje; y a la vez es un proceso determinado *desde fuera*, en cuanto que forma parte de la estructura de instituciones sociales entre las cuales desempeña funciones que se explican no desde las intenciones y actuaciones individuales, sino desde el papel que juegan en la estructura social, sus necesidades e intereses. Tal y como lo expresa Apple "uno puede observar las escuelas y nuestro trabajo en ellas desde dos ángulos: uno, como forma de mejorar y replantear los problemas, a través de la cual ayudamos a los estudiantes individualmente para que salgan adelante; y dos, a escala mucho mayor, para ver los tipos de personas que logran salir y los efectos sutiles de la institución".

Se entiende, pues, por proceso de enseñanza-aprendizaje, el sistema de comunicación intencional que se produce en un marco institucional y en el que se generan estrategias encaminadas a provocar el aprendizaje.

Con esta definición se resaltan los tres aspectos que mejor caracterizan la realidad de la enseñanza:

**a)** Los procesos de enseñanza-aprendizaje ocurren en un contexto institucional, transmitiéndole así unas características que trascienden a la significación interna de los procesos, al conferirle un sentido social.

**b)** Los procesos de enseñanza-aprendizaje pueden interpretarse bajo las claves de los sistemas de comunicación humana, teniendo en cuenta las peculiaridades específicas de aquéllos, una de las cuales es su carácter de comunicación intencional. La intencionalidad nos remite tanto a su funcionalidad social como a su pretensión de hacer posible el aprendizaje.

c) El sentido interno de los procesos de enseñanza-aprendizaje está en hacer posible el aprendizaje. No hay por qué entender que la expresión "hacer posible el aprendizaje" significa atender a determinados logros de aprendizaje. Como se ha visto, aprendizaje puede entenderse como el proceso de aprender y como el resultado de dicho proceso. Para evitar posibles confusiones conviene decir que el sentido interno de los procesos de enseñanza-aprendizaje está en hacer posibles determinados procesos de aprendizaje, o en proporcionar oportunidades apropiadas para el aprendizaje.

### **2.3 CONSTRUCTIVISMO.**

Quizá los ejemplos más conocidos de teorías constructivistas en la educación sean las de Jean Piaget y Lev Semionovitch Vigotski.

La teoría Piagetiana se basa en el concepto de que el niño construye su conocimiento, tanto relativo al mundo físico como el que se refiere a su entorno social, en lugar de tomarlo de una fuente externa (Essa, 1996) y lo hace con base en su desarrollo cognitivo. La de Vigotski indica que las interacciones sociales afectan en forma fundamental el aprendizaje, por lo que los niños aprenden por medio de las experiencias sociales y por tanto, culturales. El aprendizaje se concibe, entonces como una reconstrucción de los saberes socioculturales y se facilita por la mediación e interacción con otros. La postura constructivista actual se alimenta de diversas aportaciones de corrientes psicológicas, además de la piagetiana y la vigostskiana: la de los esquemas cognitivos, la ausubeliana de asimilación y aprendizaje significativo, y algunas teorías instruccionales. En general, el constructivismo en la educación tiene como objetivo promover los procesos de crecimiento personal del alumno en la cultura a la que pertenece.

Todas las aproximaciones constructivistas en la educación coinciden en la participación activa del estudiante, consideran la importancia de las percepciones, pensamientos y emociones del alumno y del adulto en los intercambios que se dan durante el aprendizaje, y en la preocupación en el aprendizaje de largo plazo, más que en el de corto plazo; éste va ligado a la acumulación de memoria de corto plazo,

que tiene una capacidad limitada y una posibilidad de almacenaje breve, mientras que en el aprendizaje de largo plazo que, por consiguiente, tiene capacidad ilimitada, con una codificación típicamente semántica y con información organizada.

Es posible, entonces, vincular la construcción del conocimiento con el almacén llamado memoria de trabajo y cuya inserción en la arquitectura de la cognición se ilustra en la figura 2.1:

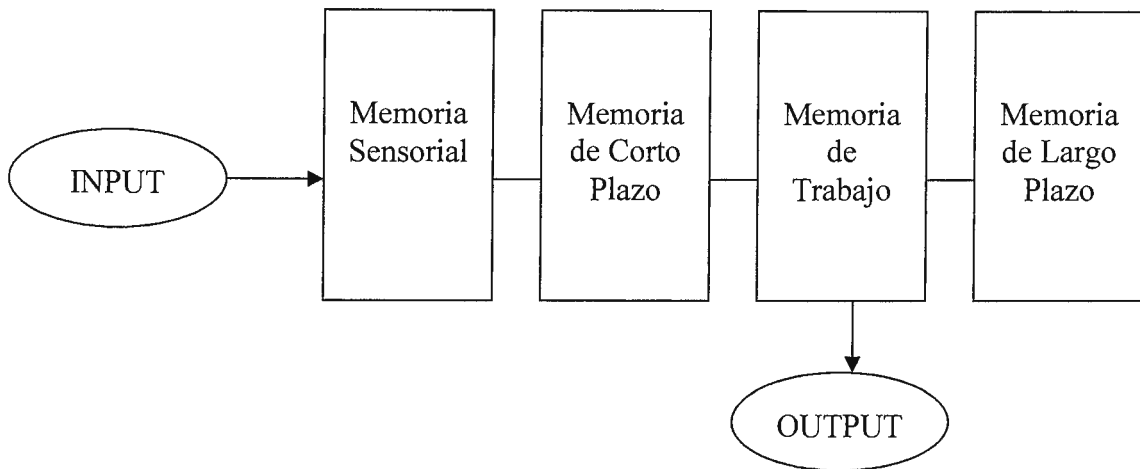


FIGURA 2.1 Representación de los diversos almacenes de memoria que intervienen en el procesamiento de información (tomado de los esquemas de Bruer (1993) y Estes (1988)). En otros modelos la memoria de corto plazo y la de trabajo se conciben dentro de una unidad (Swanson 1996).

De acuerdo a los teóricos que la postulan, la memoria de trabajo no es un espacio estático y pasivo; por el contrario, se trata de un subsistema de memoria que permite una serie de operaciones; de hecho hay quienes le llaman memoria activa: el componente central ejecutivo permite regular el flujo de información y conecta con el almacén de largo plazo; el salto fonológico guarda material en un código de tipo verbal de corta duración, que es relevante para el proceso de lectura; y el último elemento procesa y almacena información visual y espacial. Por lo tanto, se trata del

subsistema en el que el sujeto evalúa la relevancia del estímulo entrante, repasa el material, codifica, compara esa información con la ya acumulada en la memoria de largo plazo, resuelve incongruencias, asigna índices y palabras clave para su almacenamiento permanente y lo relaciona todo con el conocimiento previo.

### **2.3.1 Antecedentes del Constructivismo.**

Protágoras, en el siglo V a.c., explicó que el hombre representa la medida de todas las cosas y que él determinaba qué fueran y cómo eran. Aunque Sócrates planteó que la percepción presupone algo perceptible; este principio influyó decididamente en la filosofía occidental. Siempre han existido defensores de la postura de Protágoras; por ejemplo, George Berkley dice que sólo es posible comparar las ideas con las ideas, y no con las cuestiones que las ideas deben representar. Los escépticos retoman lo anterior y afirman que no es posible tener un conocimiento seguro del mundo.

En el siglo IX, el místico irlandés Juan Escoto Erígena (810-877 d.C.) indicó: Pues así como el artista sabio produce su arte desde sí en sí y prevé en ese arte las cosas que creará, de la misma manera el intelecto produce desde sí y en sí su razón, en la que presiente y predispone todas las cosas que desea hacer<sup>6</sup>.

Es posible rastrear otros antecedentes del constructivismo, quizá más directos y con mayor influencia. Como los principios que postuló Giambattista Vico en 1710 y que literalmente dicen:

- Los agentes epistémicos; aquellos que conocen no pueden saber cosa alguna excepto las estructuras de pensamiento que ellos mismos han armado.
- Solo Dios es capaz de conocer del mundo real, porque solo él sabe cómo y qué mezcló para crearlo.

---

<sup>6</sup> citado en Morán, 1985 en Von Glasersfeld, 1994/1991, p.22

- En contraste, el hombre que pretende conocer, únicamente puede conocer aquello que él mismo ha creado.

Dicho autor indicó que cuando se hablaba de “hechos” se refiere, por lo menos en forma inconsciente, a aquellos que se han llevado a cabo y se han realizado, pues el término *factum* viene del verbo latino *facere* (Von Glasersfeld, 1994/1991), que significa “hacer”.

Para Vico, conocer algo, conocerlo de verdad y no solo percibirlo, requiere que el conocimiento mismo cree lo que quiere conocer. “Sólo se conoce verdaderamente lo que uno mismo cree, lo que quiere conocer. Sólo conocemos verdaderamente lo que nosotros mismo hemos creado”. (Fuentes, 1997, p.6).

Mas tarde, Kant, en la segunda sección de la crítica, anticipó gran parte del constructivismo moderno:

La asociación (*Verbindung*) por sí sola no puede llegar nunca a nosotros mediante los sentidos, pues es un acto de la espontaneidad de la imaginación, y puesto que para diferenciarla de la sensibilidad se debe llamar entendimiento, entonces toda asociación, sean conscientes o no de ella, es un acto de entendimiento.

No se puede representar nada asociado en el objeto sin haberlo asociado antes, y entre todas las representaciones, la asociación es la única que no es dada por objetos, sino sólo puede ser realizada por el sujeto, porque es un acto de la espontaneidad<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Kant, 1787 en Von Glasersfeld, 1994/1991, p.23

### 2.3.2 Constructivismo y Educación.

Heinz von Foerster definió al aprendizaje como aprender<sup>8</sup>, concepto que marca la tendencia más importante quizá de la educación actual.

El paradigma constructivista del aprendizaje se centra en la noción de la realidad subjetiva. La cultura que se transmite y se crea a través de la educación se organiza por medio de un vehículo cognitivo que está representado por conocimientos, habilidades, experiencias, memoria histórica y creencias míticas acumuladas en una sociedad (Morin, 1994/1991). El paradigma indica que el estudiante debe construir el conocimiento por sí mismo, y con la ayuda de otro (mediador) y que sólo podrá aprender elementos que estén conectados a conocimientos, experiencias o conceptualizaciones previamente adquiridos por él. Lo que el alumno aprende no es una copia de lo que observa a su alrededor, sino el resultado de su propio pensamiento y razonamiento, así como de su mundo afectivo. En consecuencia, el profesor debe permitir que el escolar encuentre y haga sus propias conexiones para generar un significado internalizado que es único. El maestro pregunta, guía, conduce e interactúa, no enseña (Martín, 1997).

Esta distinción es fundamental en el contexto de este trabajo: al adoptar una postura en donde el estudiante aprende y el maestro facilita el aprendizaje, no enseña, es decir, no es responsable del proceso de “asimilación instantánea” que la palabra enseñanza encierra; se parte del supuesto de un aula de clases en donde el elemento central es el estudiante.

Se puede llevar al salón de clases la afirmación de Kreig (1994/1991) en tanto que la realidad que el maestro crea para sí como observador es su realidad de primer orden, pero al informar de ella, crea una realidad de segundo orden, es decir, un mapa del mapa (Von Foerster decía que “el paisaje es el mapa”) que se convierte en una realidad de primer orden para el alumno.

---

<sup>8</sup> Ceruti, 1994/1991



Un problema adicional surge en tanto que en la formación de los docentes no se enseña a pensar sobre el conocimiento, a utilizar categorías que posibiliten su apropiación, reelaboración y reconstrucción, sino que en ellos predomina la idea de la asimilación y la comprensión y la organización de contenidos dados, con fines de transmisión (Abraham, 1994).

El paradigma constructivista, por el contrario, considera a los alumnos como sistemas dinámicos que interactúan con otros sistemas dinámicos; lo cual es una característica básica del proceso enseñanza-aprendizaje.

### **2.3.3 Constructivismo Biológico y Constructivismo Social.**

Existen dos posturas básicas: el constructivismo biológico que enfatiza la interpretación y regulación del conocimiento por parte de quien aprende y el constructivismo social, que examina el impacto de la interacción social y de las instituciones sociales en el desarrollo. Desde la perspectiva del constructivismo biológico, y al analizar los procesos de aprendizaje, resulta fundamental:

- Considerar lo que logra internamente el estudiante, ya que elaboraciones cognitivas tienen influencia en el aprendizaje. Estas incluyen: **inferir**: concluir. Por ejemplo, que el gato y el perro comparten la característica de ser mamíferos a partir de observar ilustraciones de madres amamantando cachorros. **Imaginar**: crear una imagen mental de cierto tipo de globo cuando se le habla de medios de transporte al joven. **Recordar**: atar un conocimiento previo; como el ángulo recto con una nueva idea presentada en clase como el triángulo rectángulo. **Construir analogías**: entender una parte esencial de la evolución a partir de la analogía de patas y aletas.
- Reconocer que el alumno es el elemento más importante del proceso de enseñanza-aprendizaje, más que los materiales, el currículo, las técnicas educativas o cualquier otro factor externo al estudiante.

- Conceptualizar el aprendizaje en términos de la construcción de la persona. Los aprendices crean sus propias realidades mentales y no responden en forma predecible a las cualidades sensoriales de sus entornos. Esto significa que los errores son una parte natural e importante del aprendizaje.
- Proveer actividades que faciliten el desarrollo de la habilidad del estudiante para construir un significado a partir de la experiencia. Estas actividades deben de existir anidadas en un contexto que sea relevante para el alumno. La presentación del material debe hacerse de manera holística, no reduccionista, de tal forma que pueda entenderse el propósito y función del nuevo conocimiento. Los planes instruccionales deben tomarse como guías parciales que se ajusten dependiendo de los logros, intereses y habilidad del estudiante. De esta manera, cuando el mediador se enfrenta a un grupo poco interesado en el tema que ha preparado, deberá hacer los cambios, sustituciones e innovaciones adecuados para lograr avivar el interés en la construcción del conocimiento.
- Informar a los estudiantes que deben ser activos en su proceso de aprendizaje, ya que se acercarán progresivamente a la realidad objetiva al enriquecer y elaborar el conocimiento previo.
- Abocarse a mantener la información en el almacén de largo plazo. Las explicaciones, demostraciones y práctica ayudan a que el conocimiento se almacene; pero para mantenerlo deben utilizarse actividades y procedimientos que impliquen que el alumno lo transformará o elaborará con nueva información. Entre las actividades que lo facilitan están: la participación en discusiones, la construcción de sumarios, el recuerdo de experiencias previas, sacar inherencias, la composición de cuadros e ilustraciones, la generación de metáforas y analogías y el descubrimiento de reglas.

El constructivismo social estudia básicamente la relación entre el lenguaje descriptivo y el mundo que proyecta representar. En un contexto práctico ha creado técnicas que han resultado muy valiosas en la acción educativa, como el aprendizaje recíproco. Este aprendizaje está ligado generalmente al diálogo, que en el caso de la lectura, está dirigido a las habilidades de comprensión del lenguaje. El aprendizaje recíproco se da entre alumnos, entre estudiantes y maestro, y en general entre personas. Es un tipo de aprendizaje colaborativo.

#### **2.3.4 Ventajas y desventajas del Paradigma Constructivista en la Educación.**

Como una de las principales ventajas del constructivismo aplicado a los nuevos métodos de investigación, extendiendo de esta manera el alcance de los trabajos se citará la experiencia de Lord (1997) que al cambiar a un enfoque constructivista observó un incremento de asistencia del 90% a sus clases, una notable mejoría en calificaciones y una constante evaluación superior del curso por parte de los estudiantes.

Una de las desventajas es la complejidad que implica, en términos prácticos, el uso de modelos dinámicos en contraste con la relativa “comodidad” que proporciona al maestro el prototipo más tradicional. El constructivismo biológico, por otro lado, subestima los factores socioculturales que son trascendentes en el proceso de aprendizaje y el constructivismo social tiende a minimizar la importancia del individuo como tal. Quizá estas desventajas hayan impulsado el surgimiento de posturas como la ecológica, que intenta concentrar la atención tanto en el individuo como en su entorno, pero que carece del aspecto positivo del enfoque constructivista para el tratamiento del estudiante como sujeto activo en la construcción de su conocimiento.

En este trabajo se conceptualiza al aprendizaje como un proceso activo de construcción o reconstrucción del conocimiento y la labor del maestro como una mediación que promueve ese proceso interno. Desde este punto de vista, existen factores tanto endógenos (restricciones biológicas, procesos secuenciados de

desarrollo), como exógenos (el contacto social, las experiencias vivenciales, la estimulación) que condicionan los ritmos y logros en el proceso del aprender. Sin embargo, asumir el paradigma constructivista en el aula implica una praxis distinta a la tradicional: involucra un constante respeto al proceso de pensamiento del alumno, una planeación curricular que se centra en los procesos propios de la memoria de trabajo, el uso del andamiaje cognitivo; haciéndose al maestro a un lado en cuanto el alumno ya puede volar por si mismo, y la generación de un hábito de pensar acerca del propio proceso de pensamiento, para favorecer procesos progresivamente más robustos, la integración del conocimiento viejo y nuevo, un mejor almacenamiento de información y una retracción del conocimiento del sistema de memoria de largo plazo más eficiente.

## **2.4 METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA.**

La juventud es una etapa importante del desarrollo de las capacidades intelectuales. La actividad intelectual de este período etéreo se caracteriza por un considerable desarrollo del pensamiento creador, su actividad mental es intensa e independiente; sin embargo la amplitud de intereses intelectuales con frecuencia se combinan con la dispersión y con la falta de un sistema y un método. En esta etapa también aumentan las diferencias individuales en el nivel y en la orientación de los intereses y capacidades intelectuales, por eso el estudio de los procesos cognoscitivos puede efectuarse sólo sobre la base de la unidad del tratamiento de la edad y la personalidad.

El objetivo de este trabajo es diferenciar a los alumnos mediante la utilización de algunos métodos psicopedagógicos de acuerdo al razonamiento lógico-matemático y proponer una estrategia de trabajo para estimular el desarrollo individual, incrementando la calidad del proceso tanto del docente como del alumno en general.

### **2.4.1 Concepto de Metodología.**

Una metodología es un modo de realizar el análisis sistemático de los principios racionales que guían los procesos de adquisición de saberes epistémicos, así como de los procesos de configuración de los contenidos de una ciencia o disciplina en sus estructuras, articulación y conexiones temáticas etc. Es decir, una metodología es una meta-observación sobre los contenidos de una ciencia, teoría o sobre los métodos de ésta.

En base al concepto anterior se define métodos de enseñanza como: el conjunto de momentos y técnicas lógicamente coordinadas para dirigir el aprendizaje del alumno hacia determinados objetivos.

Los métodos de enseñanza tienen una estrecha relación con la técnica de enseñanza, y muchas veces se tiende a confundir dichos conceptos. Para aclararlo definiremos al método como el camino para llegar a un fin (en este caso el aprendizaje), mientras que las técnicas de enseñanza se pueden definir, como el recurso didáctico al cual se acude para concretar un momento de la relación del aprendizaje. En conclusión, un método de enseñanza necesita apoyarse de una serie de técnicas.

Ahora bien, dado que existen métodos en referencia a la acción o praxis humana, y métodos en referencia al pensamiento (distintos saberes científicos, filosóficos), esa reflexión sobre los métodos debe a su vez articularse en distintas metodologías.

En la praxis actual, la metodología es considerada pues, casi siempre, en referencia a un determinado campo del saber teórico o práctico (por ejemplo: la Física o Ingeniería, Psicología, Sociología, etc.). Es en este sentido restringido en el que se hablará aquí de “metodología” del saber científico.

## 2.4.2 Clasificación General de los Métodos de Enseñanza .

La clasificación de los métodos de enseñanza facilita el estudio de los mismos. Pienkevich y Diego González (1962) hacen una clasificación ubicando en primer lugar los métodos lógicos o del conocimiento y en segundo lugar los métodos pedagógicos.

Son métodos lógicos aquellos que permiten la obtención o producción del conocimiento: inductivo, deductivo, analítico y sintético. La inducción, la deducción, el análisis y la síntesis, son procesos del conocimiento que se complementan dentro del método didáctico. En la actualidad, dentro de la óptica constructivista, los procedimientos que utiliza el docente se identifican con el método didáctico y las técnicas metodológicas; mientras que a los procedimientos lógicos que utiliza el estudiante para lograr el aprendizaje como la observación, la división, la clasificación, entre otras, se les denomina estrategias de aprendizaje.

A continuación se detalla en el cuadro 2.1, la relación que existe entre los métodos lógicos de enseñanza y las estrategias de aprendizaje para los alumnos, que están involucradas en el presente proyecto:

CUADRO 2.1 RELACIÓN ENTRE LOS MÉTODOS LÓGICOS DE ENSEÑANZA Y LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

<b>Métodos Lógicos</b>	<b>Estrategias de Aprendizaje- Procedimientos</b>
INDUCTIVO	Observación, Abstracción, Comparación, Experimentación, Generalización
DEDUCTIVO	Aplicación, Comprobación, Demostración
ANALÍTICO	División, Clasificación
SINTÉTICO	Recapitulación, Diagrama, Definición, Conclusión, Resumen, Sinopsis

### **2.4.2.1 El método Inductivo.**

Se denomina así, cuando lo que se estudia se presenta por medio de casos particulares, hasta llegar al principio general que lo rige.

Muchos autores coinciden en que este método es el mejor para enseñar las Ciencias Naturales dado que ofrece a los estudiantes los elementos que originan las generalizaciones y que los lleva a inducir la conclusión, en vez de suministrársela de antemano como en otros métodos. Este método genera gran actividad en los estudiantes, involucrándolos plenamente en su proceso de aprendizaje. La inducción se basa en la experiencia, en la observación y en los hechos al suceder en sí. Debidamente orientada, convence al alumno de la constancia de los fenómenos y la posibilidad de la generalización que lo llevará al concepto de la ley científica. Este método, dentro lo que es el desarrollo del software educativo, fue aplicado durante el desarrollo de un tema al hacer un sondeo para determinar conocimientos previos del alumno y de esta manera llevarlo a los conceptos generales. Una de las formas más simples de inducción, ocurre cuando con la ayuda de una serie de encuestas, de las que se obtienen las respuestas dadas por una muestra, es decir, por una pequeña parte de la población total, se permite extraer conclusiones acerca de toda una población. Sus estrategias o técnicas de aprendizaje son las siguientes:

#### **a) La Observación.**

Consiste en proyectar la atención del alumno sobre objetos, hechos o fenómenos, tal como se presentan en la realidad, completando analíticamente los datos suministrados por la intuición. La observación puede ser tanto de objetos materiales, como de hechos o fenómenos de otra naturaleza.

#### **b) La Experimentación.**

Consiste en provocar el fenómeno sometido a estudio para que pueda ser observado en condiciones óptimas, ésta se utiliza para comprobar o examinar las características de un hecho o fenómeno.

### **c) La Comparación.**

Establece las similitudes o diferencias entre objetos, hechos o fenómenos observados, la comparación complementa el análisis o clasificación, pues en ella se recurre a la agudeza de la mente y así permite advertir diferencias o semejanzas no tan sólo de carácter numérico, espacial o temporal, sino también de contenido cualitativo.

### **d) La Abstracción.**

Selecciona los aspectos comunes a varios fenómenos, objetos o hechos estudiados y observados en pluralidad, para luego ser extendidos a otros fenómenos o hechos análogos por la vía de la generalización.

### **d) La Generalización.**

Consiste en aplicar o transferir las características de los fenómenos o hechos estudiados a todos los de su misma naturaleza, clase, género o especie. La generalización constituye una ley, norma o principio universalmente aceptado. En la enseñanza, continuamente se hacen generalizaciones, pues con ella se comprueba el resultado del procedimiento inductivo.

#### **2.4.2.2 El Método Deductivo.**

Consiste en inferir proposiciones particulares de premisas universales o más generales.

El maestro presenta conceptos, principios, afirmaciones o definiciones de las cuales van siendo extraídas conclusiones y consecuencias. El maestro puede conducir a los estudiantes a conclusiones o a criticar aspectos particulares partiendo de principios generales. Un ejemplo son los axiomas aprendidos en Matemática, los cuales pueden ser aplicados para resolver los problemas o casos particulares. Este método fue utilizado para que el alumno después del desarrollo de un tema pueda perfectamente hacer los ejercicios en base a los tópicos impartidos por el software durante el desarrollo de un contenido específico.



Entre los procedimientos que utiliza el método deductivo están: la aplicación, la comprobación y la demostración.

**a) Aplicación.**

Tiene gran valor práctico ya que requiere partir del concepto general, a los casos particulares. Es una manera de fijar los conocimientos así como de adquirir nuevas destrezas de pensamiento.

**b) Comprobación.**

Es un procedimiento que permite verificar los resultados obtenidos por las leyes inductivas, se emplea con más frecuencia en la ciencia Física y en la Matemática.

**c) Demostración.**

Es la que parte de verdades establecidas, de las que extraen todas las relaciones lógicas y evidentes para no dejar lugar a dudas de la conclusión, el principio o ley que se quiere demostrar como verdadero. Desde el punto de vista educativo, una demostración es una explicación visualizada de un hecho, idea o proceso importante.

### **2.4.2.3 El Método Analítico.**

Por medio del análisis se estudian los hechos y fenómenos separando sus elementos constitutivos para determinar su importancia, la relación entre ellos, cómo están organizados y cómo funcionan estos elementos. Son estrategias utilizadas con este método:

**a) La División.**

Este procedimiento simplifica las dificultades al tratar el hecho o fenómeno por partes, pues cada parte puede ser examinada en forma separada en un proceso de observación, atención y descripción.

## **b) La Clasificación.**

Es una forma de la división que se utiliza en la investigación para reunir personas, objetos, palabras de una misma clase o especie o para agrupar conceptos particulares. En la enseñanza se utiliza para dividir una totalidad en grupos y facilitar el conocimiento.

### **2.4.2.4 El Método Sintético.**

Reúne las partes que se separaron en el análisis para llegar al todo. El análisis y la síntesis son procedimientos que se complementan, ya que una sigue a la otra en su ejecución. La síntesis le exige al alumno la capacidad de trabajar con elementos para combinarlos de tal manera que constituyan un esquema o estructura que antes no estaba presente con claridad. Las estrategias que se emplean en este método son:

#### **a) La Conclusión.**

Es el resultado o resolución que se ha tomado luego de haberse discutido, investigado, analizado y expuesto un tema. Al finalizar un proceso de aprendizaje, siempre se llega a una conclusión.

#### **b) El Resumen.**

Significa reducir a términos breves y precisos lo esencial de un tema.

#### **c) La Sinopsis.**

Es una explicación condensada y cronológica de asuntos relacionados entre sí, facilitando una visión conjunta.

#### **d) La Recapitulación.**

Consiste en recordar sumaria y ordenadamente lo que por escrito o de palabra se ha manifestado con extensión.

#### **d) El Esquema.**

Es una representación gráfica y simbólica que se hace de formas y asuntos inmateriales. La representación de un objeto sólo por sus líneas o caracteres más significativos. En el esquema se eliminan ciertos detalles de forma y volumen, para tender a sus relaciones y al funcionamiento de lo que se quiere representar.

#### **e) El Diagrama.**

Se trata de un dibujo geométrico o figura gráfica que sirve para representar en detalle o demostrar un problema, proporción o fenómeno.

Los métodos pedagógicos se sustentan en una confianza sin límites en la razón del hombre y se basan en la autoridad del maestro. Estos tipos de métodos fueron los utilizados durante la escuela medieval, pero todavía sigue vigente en muchas escuelas e instituciones del país.

En este método el alumno recibe como un dogma todo lo que el maestro o el libro de textos le transmiten; requiere de educadores con dotes especiales de expositores, ya que la forma en que los alumnos reciben los conocimientos es a través de descripciones, narraciones y discursos sobre hechos o sucesos. El alumno por su parte responde a los requerimientos del maestro a través de asignaciones o tareas escritas o de forma recitada (de memoria).

Este método abstracto y verbalista promueve el aprendizaje reproductivo y la actitud pasiva de los estudiantes impidiendo el desarrollo de la capacidad crítica y reflexiva de los mismos. Debido a esto, para la realización de este proyecto, se estableció hacer énfasis en la metodología de carácter lógico; en la cual, como se mencionó anteriormente se trata de desarrollar la capacidad analítica, crítica y reflexiva por parte del alumno en combinación con el enfoque constructivista.

## **2.5 TECNICAS DE ENSEÑANZA APLICADAS AL SOFTWARE EDUCATIVO.**

Las técnicas didácticas empleadas por los diversos grupos de docentes reflejan, en la acción directa, el paradigma en que se mueve el docente y determinan en cierta medida los momentos y los puntos que se enfatizan en el proceso de aprendizaje.

El proceso pedagógico se relaciona con la idea que el docente tiene sobre cómo se aprende y cómo se construye el conocimiento. Bajo el concepto que el docente tenga de educación, de enseñanza aprendizaje, de maestro, es que se han diseñado y planteado las diferentes lecciones de Álgebra dentro del software, para que de ésta manera se pueda entablar una relación con el alumno y el software de apoyo educativo.

Las técnicas de enseñanza utilizadas o aplicadas dentro de este software educativo son el conjunto de actividades que han sido estructuradas para que el alumno construya el conocimiento, lo transforme, lo problematice, y lo evalúe; además de participar junto con el alumno en la recuperación de su propio proceso.

### **2.5.1 Técnica Expositiva.**

Se considera esta técnica como aquella que consiste principalmente en la presentación oral de un contenido. Su propósito es transmitir información de un tema, propiciando la comprensión del mismo. Para ello, el software educativo se auxilió de explicaciones de cada tema en estudio, analogías, preguntas, apoyo visual, etc. Todo esto establece los diversos tipos de exposición que se encuentran presentes en dicho software y que se abordan a continuación: exposición con preguntas, en donde se favorecen principalmente aquellas preguntas de comprensión y que tienen un papel más enfocado a promover la participación del alumno. Este ritmo se presenta a

lo largo de todo el desarrollo de las lecciones correspondientes a las 5 unidades de Álgebra desarrolladas en el software.

Otra forma de exposición y sin duda, la de mayor importancia en el desarrollo de este proyecto, ha sido a través del uso de los recursos audiovisuales con que cuenta el software educativo.

### **2.5.2 Técnica de Resolución de Problemas.**

Entendemos por resolución de problemas aquellas actividades que enfrentan los alumnos ante situaciones nuevas que requieren solución. Este tipo de actividades exige de los alumnos procesos mentales como la reflexión, el análisis, la toma de decisiones y la aplicación de conocimientos antes vistos. Pero más que nada los enfrenta a un reto, un desafío que ellos tienen que resolver.

Aplicada al software, ésta técnica se encontró concretada en: **ejercicios matemáticos**. El procedimiento que esta técnica sigue en las clases impartidas por el tutor tiene algunas variantes dependiendo del tema en estudio, pero en general, las etapas que tiene son: presentación del tema, ejecución de uno o más ejercicios modelo, trabajo individual, puesta en común del resultado y aplicación.

### **2.5.3 Técnica de la Argumentación.**

La argumentación es una forma de interrogatorio destinada a comprobar lo que el alumno debería saber. Está encaminada más bien a diagnosticar conocimientos, de suerte que se constituye en un tipo de interrogatorio de verificación del aprendizaje.

Dicha técnica ha sido aplicada en las exposiciones, evaluaciones e intermedios del desarrollo de un tema específico, haciendo preguntas relacionadas con dicho tema, con el fin de poder medir y verificar el aprendizaje del alumno.

### **2.5.4 Técnica del Diálogo.**

También el diálogo es una forma de interrogatorio, cuya finalidad no consiste tanto en exigir conocimientos como en llevar a la reflexión. Tiene un carácter más constructivo, amplio y educativo que la argumentación, ya que a través de él puede el alumno ser llevado a reflexionar acerca de los temas que se están tratando y también sobre sus propios conceptos, de suerte que sea él mismo quien evalúe la veracidad de los mismos o elabore nuevas proposiciones.

Puede decirse, además, que el gran objetivo de esta técnica dentro del desarrollo de contenidos en el software, es el de orientar al alumno para que reflexione, piense y se convenza que puede llegar al conocimiento valiéndose del razonamiento.

### **2.5.5 Técnica de afirmación de conocimientos.**

Dicha técnica fue aplicada en la presentación de información respecto al tema en estudio, en la cual, el alumno se pudo ver en la necesidad de consultar otra fuente o recurso adicional cuando deseaba profundizar, complementar o aclarar un tema específico visto en clase.

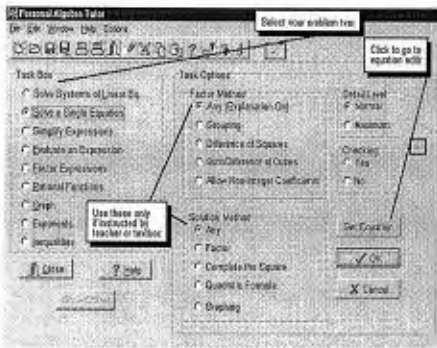
## **2.6 SOFTWARE DE ÁLGEBRA APLICADO A LA EDUCACIÓN.**

La computadora a través de los tiempos ha llegado a ser un medio importante para el área educativa, debido a la vanguardia de los software educativos; la manera como evoluciona a grandes rasgos en distintas áreas como Lenguaje, Ciencias, Idiomas, Matemática entre otros, se debe a su fácil asimilación debido a que puede involucrar distintos medios para comunicarse como sonido, video, animaciones, voz.

En el área de estudios del Álgebra no se queda atrás; actualmente hay una serie de paquetes de software educativos que ayudan a resolver y enseñar distintos problemas del Álgebra, con el inconveniente que en su inmensa mayoría son productos diseñados en Estados Unidos, para un tipo de cultura distinta a la de Latinoamérica, y aunque el Álgebra maneja un idioma universal para cualquier lengua, su forma de cómo expresar las metodologías de enseñanza siempre

trascenderá de acuerdo a costumbres culturales. A continuación se detallan algunos de los software para Álgebra que han sido encontrados:

### 2.6.1 Personal Álgebra Tutor.



Recomendado para niveles de bachillerato y estudiantes a distancia; trabaja bajo los sistemas operativos de Windows 95 / 98 / Me / NT/ 2000 / XP. Este software tiene como propósito, proporcionar soluciones graduales y explicaciones a aquellos problemas en los que el alumno pueda tener dudas para así poder solventarlas; resuelve ecuaciones

literales, lineales, cuadráticas, racionales, etc., además de simplificar, evaluar y resolver polinomios y funciones racionales.

### 2.6.2 Math Talk.



PreAlgebra Examples:

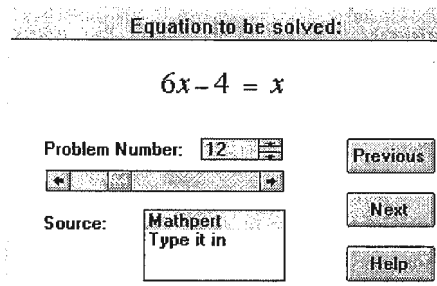
1.  $2\frac{2}{3} \div 2 = \frac{5}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{5}{6} = 1\frac{1}{6}$
2.  $2(4 - 8) - 2 = 2(-4) - 2 = -8 - 2 = -10$
3.  $4x - 2 + y$   
Solve when  $x = 2$  and  $y = 1$   
 $4(2) - 2 + 1 = 8 - 2 + 1 = 7$
4.  $3x + 2 = x - 4$   
Solve for  $x$   
 $3x - x = -2 - 4$

Un software innovador con el cual los alumnos pueden interactuar con la computadora por medio de la voz. Math Talk reúne varios temas de Matemática en donde están el Pre-Álgebra y Álgebra. Entre sus características principales se tienen:

- Con tareas de Matemática el usuario puede expresar su propio trabajo y la impresión.
- Ninguna necesidad para los padres de escribir la Matemática.

- MathTalk incluye el Cuaderno Científico; el usuario puede escoger traducir la Matemática.

### 2.6.3 Mathpert Álgebra Assistant.



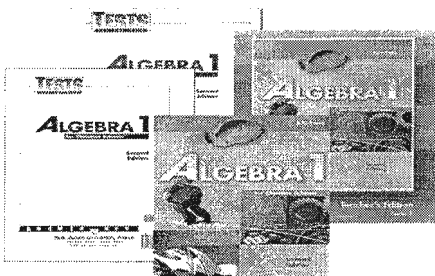
Según el autor de este programa, el éxito en el Álgebra requiere de dos cosas:

El conocimiento de qué hacer, y la habilidad para hacer lo que se requiere;

Este programa fue diseñado para ofrecerles una herramienta a los estudiantes para ayudarlos con

ambos. Los estudiantes empiezan escogiendo un problema, o de la selección categorizada de encima de 2500 problemas del libro de texto típicos, o uno propio del usuario. El estudiante simplemente resalta una expresión dentro de la ecuación que él desea actuar adelante, y entonces selecciona de un menú de acciones razonables que el programa genera para cada paso. Ese funcionamiento se lleva a cabo automáticamente, y el proceso se repite hasta que una solución se encuentre.

### 2.6.4 Bob Jones Álgebra 1.



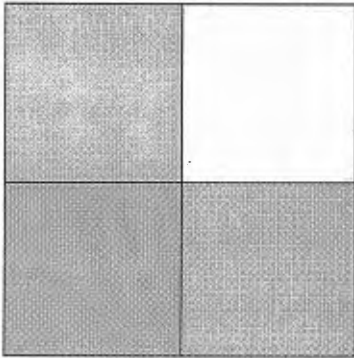
El Álgebra de BJU 1 abarca del 1º hasta el 9º nivel. El juego completo incluye los artículos siguientes:

- La edición del maestro.
- El libro de texto del estudiante.



- Las formas de la prueba con la clave de la respuesta.
- El Álgebra 1 Software.
- La edición del maestro de actividades del estudiante.
- Las actividades del estudiante.

### 2.6.5 GAP.



GAP (Groups, Algorithms and Programming). Creado por el autor Many, es un sistema de cómputo de Álgebra discreta con particular énfasis en la teoría computacional de grupos. GAP fue desarrollado en Alemania a partir de 1986. También ha trabajado en el proyecto la Escuela de Matemática y Ciencias computacionales de la Universidad de St. Andrews, Escocia. Varios de los usuarios han

contribuido al sistema aportando módulos adicionales a la librería principal. Actualmente hay dos versiones en la distribución de GAP: GAP incorpora varias características nuevas básicas, mejorado mucho las posibilidades de definir estructuras Matemática de especial interés para el trabajo de los investigadores en esta área del Álgebra.

GAP funciona sobre cualquier sistema Unix, además de Windows 9x, y Macintosh. Requiere un mínimo espacio de disco. La distribución completa consume alrededor de 300 Mb. Para ejecutar GAP se necesita un mínimo de 20 Mb de memoria RAM, y para la mayoría de los usos de GAP, 128 Mb será suficiente.

### 2.6.6 Derive, Maple, Mupad.

Asistentes matemáticos para trabajar en los últimos cursos de la escuela y sobre todo para el Bachillerato.

**Características:**

*Derive*: facilidad de trabajo en el entorno gráfico. Dificultad de compatibilizar los ficheros. Dificultad en la edición de texto. Los gráficos no se guardan con la aplicación.

*MuPad*: facilidad de entorno gráfico. Facilidad en la edición de texto. Los gráficos se insertan en el mismo texto. Compatibilidad con Windows para cortar y pegar (todas las salidas del programa se insertan como gráficos). Posee el editor de ecuaciones MathType (el mismo que el del Office).

*Maple*: no tiene iconos que faciliten la inserción de comandos (por lo menos hasta la versión 5). Facilidad en la edición de texto, además posee una entrada por regiones en forma de árbol, lo que permite una buena presentación de los documentos a forma de esquema. Los gráficos se insertan en el mismo texto. Compatibilidad con Windows para cortar y pegar (todas las salidas del programa se insertan en modo texto, salvo los gráficos de funciones). Tiene una gran potencia de cálculo, desde los cuales se pueden trabajar **contenidos** del tipo:

### **Aritmética, Álgebra y análisis:**

*Números*: descomposición factorial, MCD y mcm, operatoria de fracciones, expresión decimal de racionales e irracionales, notación científica, cálculo de logaritmos, simplificación de radicales, combinatoria, operaciones con complejos, suma y producto de series.

*Ecuaciones*: primer y segundo grado, bicuadradas, racionales, irracionales, exponenciales y logarítmicas.

*Polinomios*: producto, división (cociente y resto), valor numérico de un polinomio, binomio de Newton, descomposición factorial, desarrollo de Taylor.

## **Inecuaciones.**

*Matrices:* suma, resta, multiplicación y potencias. Matriz traspuesta determinantes, matriz inversa y rango de matrices.

*Sistemas de ecuaciones lineales* (y no lineales sencillos). Sistemas de ecuaciones dependientes de un parámetro.

*Representación gráfica de funciones:* polinómicas, racionales, trascendentes, funciones dadas a trozos, valor absoluto, parte entera, parte decimal, función signo. Formas paramétricas y polares de una función. Representación gráfica de superficies.

*Estudio local de funciones:* límites, derivadas, asíntotas, continuidad, monotonía y curvatura.

*Integrales:* integral indefinida, integral definida, cálculo de áreas y volúmenes.

## CAPÍTULO III

### LA INFORMÁTICA COMO RECURSO PEDAGÓGICO-DIDÁCTICO EN LA EDUCACIÓN.

#### 3.1 LA INFORMÁTICA EN LA EDUCACIÓN.

Informática no puede ser una asignatura más, sino la herramienta que pueda ser útil a todas las materias, a todos los docentes y a la escuela misma, en cuanto institución que necesita una organización y poder comunicarse con la comunidad en que se encuentra. Entre las aplicaciones más destacadas que ofrecen las nuevas tecnologías se encuentra la multimedia que se inserta rápidamente en el proceso de la educación y ello es así, porque refleja exactamente la manera en que el alumno piensa, aprende y recuerda, permitiendo explorar fácilmente palabras, imágenes, sonidos, animaciones y videos como se detallará mas adelante, intercalando pausas para estudiar, analizar, reflexionar e interpretar en profundidad la información utilizada buscando de esa manera el deseado equilibrio entre la estimulación sensorial y la capacidad de lograr el pensamiento abstracto. En consecuencia, la tecnología multimedia se convierte en una poderosa y versátil herramienta que transforma a los alumnos, de receptores pasivos de la información en participantes activos, en un enriquecedor proceso de aprendizaje en el que desempeña un papel primordial la facilidad de relacionar sucesivamente distintos tipos de información, personalizando la educación, al permitir a cada alumno avanzar según su propia capacidad. No obstante, la más precisa aplicación de la multimedia en la educación no asegura la formación de mejores alumnos y futuros ciudadanos, si entre otros requisitos dichos procesos no van guiados y acompañados por el docente. El docente debe seleccionar cuidadosamente el material a estudiar a través del computador; será necesario que establezca una metodología de estudio, de aprendizaje y evaluación, que no convierta por ejemplo a la información brindada a través de un CD-ROM en un simple libro animado, en el que el alumno consuma grandes cantidades de información que no aporten demasiado a su formación

personal. Por sobre todo el docente tendrá la precaución no sólo de examinar cuidadosamente los contenidos de cada material a utilizar para detectar posibles errores, omisiones, ideas o conceptos equívocos, sino que también deberá fomentar entre los alumnos una actitud de atento juicio crítico frente a ello.

A la luz de tantos beneficios resulta imprudente prescindir de un medio tan valioso como lo es la Informática, que puede conducirnos a un mejor accionar dentro del campo de la educación. Pero para alcanzar ese objetivo, la enseñanza debe tener en cuenta no sólo la psicología de cada alumno, sino también las teorías del aprendizaje, aunque se desconozca aún elementos fundamentales de esos campos. Sin embargo, la educación en general y la Informática Educativa en particular, carecen aún de estima en influyentes núcleos de la población, creándose entonces serios problemas educativos que resultan difíciles de resolver y que finalmente condicionan el desarrollo global de la sociedad. La mejora del aprendizaje resulta ser uno de los anhelos más importante de todos los docentes; de allí que la enseñanza individualizada y el aumento de productividad de los mismos son los problemas críticos que se plantean en educación; el aprendizaje se logra mejor cuando es activo, es decir cuando cada estudiante crea sus conocimientos en un ambiente dinámico de descubrimiento. La duración de las clases y la metodología empleada en la actualidad, son factores que conducen fundamentalmente a un aprendizaje pasivo. Dado que la adquisición de los conocimientos no es activa para la mayoría de los estudiantes la personalización se hace difícil. Sería loable que los docentes dedicasen más tiempo a los estudiantes en forma individual o en grupos pequeños; solamente cuando cada estudiante se esfuerza en realizar tareas, podemos prestarle atención como individuo.

La incorporación de nuevos avances tecnológicos al proceso educativo necesita estar subordinada a una concepción pedagógica global que valore las libertades individuales, la serena reflexión de las personas y la igualdad de oportunidades, hitos trascendentes en la formación de las personas, con vistas a preservar en la comunidad los valores de la verdad y la justicia. La computadora es entonces una herramienta, un medio didáctico eficaz que sirve como instrumento para formar

personas libres y solidarias, amantes de la verdad y la justicia. En consecuencia toda evaluación de un proyecto de Informática Educativa debería tener en consideración en qué medida se han logrado esos objetivos.

### **3.2 LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA EDUCACIÓN.**

La revolución informática iniciada hace cincuenta años e intensificada en la última década mediante el incesante progreso de las nuevas tecnologías multimedia y las redes de datos en los distintos ambientes en los que se desenvuelven las actividades humanas, juntamente con la creciente globalización de la economía y el conocimiento, conducen a profundos cambios estructurales en todas las naciones, de los que el país no puede permanecer ajeno y en consecuencia a una impostergable modernización de los medios y herramientas con que se planifican, desarrollan y evalúan las diferentes actividades, entre otras, las que se llevan a cabo en los institutos de enseñanza del país, pero lastimosamente este cambio también requiere suficientes recursos económicos y debido a la carencia de éstos se lleva a un ritmo relativamente lento en comparación al avance del desarrollo tecnológico.

El análisis sobre las computadoras y la escuela, tema reservado inicialmente a los especialistas en educación e Informática, se ha convertido en un debate público sobre la Informática en la escuela y sus consecuencias sociales.

Entre los problemas que se pueden encontrar comprenden, en muchos casos, la escasez de docentes debidamente capacitados, las dificultades relacionadas con la estabilidad del personal disponible, la persistencia de diversos problemas de infraestructura, la discontinuidad en los proyectos emprendidos y la estrechez económica siempre vigente, sin olvidar las inevitables consecuencias en la implementación de la Reforma Educativa.

La Informática incide a través de múltiples facetas en el proceso de formación de las personas y del desenvolvimiento de la sociedad; las que pueden ser observadas desde diversos ángulos, entre los que cabe destacar:

- La Informática como tema propio de enseñanza en todos los niveles del sistema educativo, debido a su importancia en la cultura actual; se la denomina también "Educación Informática".
- La Informática como herramienta para resolver problemas en la enseñanza práctica de muchas materias; es un nuevo medio para impartir enseñanza y opera como factor que modifica en mayor o menor grado el contenido de cualquier currículum educativo; se le conoce como "Informática Educativa".
- La Informática como medio de apoyo administrativo en el ámbito educativo, por lo que se la denomina "Informática de Gestión".

De manera que frente al desafío de encarar proyectos de Informática en la escuela resulta fundamental no solo ponderar la importancia relativa que el mismo representa respecto de otros emprendimientos a promover, sino también evaluar la mencionada problemática en la que se desenvuelve el establecimiento. La función de la escuela es la de educar a las nuevas generaciones mediante la transmisión cultural de la sociedad, posibilitando la inserción social y laboral de los educandos; un medio facilitador de nuevos aprendizajes y descubrimientos, permitiendo la recreación de los conocimientos. Como espejo que refleja la sociedad, las escuelas no crean el futuro, pero pueden proyectar la cultura a medida que cambia y preparar a los alumnos para que participen más eficazmente en un esfuerzo continuado por lograr mejores maneras de vida. Cada sujeto aprende de una manera particular, única, y esto es así porque en el aprendizaje intervienen los cuatro niveles constitutivos de la persona: organismo, cuerpo, inteligencia y deseo. Podemos afirmar que la computadora facilita el proceso de aprendizaje en estos aspectos. Desde lo cognitivo, su importancia radica fundamentalmente en que es un recurso didáctico más al igual que los restantes de los que dispone el docente en el aula, el cual permite plantear tareas según los distintos niveles de los educandos, sin comprometer el ritmo general de la clase.

Existe una gran variedad de software educativos que permiten un amplio trabajo de las operaciones lógico-matemáticas. La computadora favorece la flexibilidad del

pensamiento de los alumnos, porque estimula la búsqueda de distintas soluciones para un mismo problema, permitiendo un mayor despliegue de los recursos cognitivos de los alumnos. La utilización de la computadora en el aula implica un mayor grado de abstracción de las acciones, una toma de conciencia y anticipación de lo que muchas veces se hace "automáticamente", estimulando el pasaje, de conductas sensorio-motoras a conductas operatorias, generalizando la reversibilidad a todos los planos del pensamiento. Desde los planos afectivo y social, el manejo de la computadora permite el trabajo en equipo, apareciendo así la cooperación entre sus miembros y la posibilidad de intercambiar puntos de vista, lo cual favorece también sus procesos de aprendizaje. Manejar una computadora permite a los alumnos mejorar su autoestima, sintiéndose capaces de "lograr cosas", realizar proyectos, crecer, entre otros. Aparece también la importancia constructiva del error que permite revisar las propias equivocaciones para poder aprender de ellas. Así, el alumno es un sujeto activo y participante de su propio aprendizaje que puede desarrollar usos y aplicaciones de la técnica a través de la inserción de las nuevas tecnologías. El método de razonar informático es concretamente el método de diseño descendente de algoritmos que es positivamente enriquecedor como método sistemático y riguroso de resolución de problemas y de razonamiento. De tal manera que el docente, debe dominar una forma de trabajar metódica, que enseña a pensar y que permite el aprendizaje por descubrimiento, el desarrollo inteligente y la adquisición sólida de los patrones del conocimiento. El alumno, estará preparado entonces para distinguir claramente cual es el problema y cual es el método más adecuado de resolución. La computadora es además, para el docente, un instrumento capaz de revelar, paso a paso, el avance intelectual del alumno.

### **3.3 EL ROL DEL DOCENTE EN LA EDUCACIÓN.**

Todo esto podrá realizarse solamente si hay un "otro", acompañando y guiando este proceso de aprendizaje. Este "otro" es, sin lugar a dudas, el docente. Para favorecer este proceso de aprendizaje, el docente deberá ser, ante todo, una persona flexible,



humana, capaz de acompañar a sus alumnos en este camino de crecimiento y aprendizaje que ellos realizan. Deberá ser capaz de plantear conflictos cognitivos a los alumnos, apoyándolos en la construcción de sus estructuras de conocimientos. También deberá colaborar con ellos para que integren el error como parte del proceso de aprendizaje que está llevando a cabo, impulsándolos a reflexionar sobre la lógica de sus equivocaciones.

Los educadores de hoy se encuentran ante un volumen creciente de materiales curriculares y elementos auxiliares de enseñanza: de esta gran multiplicación de libros, objetos concretos, mapas, películas, libros de texto, computadoras, software educativo, cd-roms, programas de televisión, medios audiovisuales y tantas otras cosas, ellos deben de alguna manera seleccionar los materiales que han de ser empleados para enseñar en sus respectivas clases. En realidad, disponen de pocas referencias de utilidad general a manera de principios que pudieran ayudarlos a hacer sus selecciones; algunas de ellas, significan decisiones sobre lo que se va a enseñar; otras encierran selecciones de medios en los cuales el contenido ya elegido ha de ser presentado. Muchas de estas ideas modernas, son difíciles de entender, de aceptar y de armonizar con los antiguos conceptos de educación adquiridos por los docentes. Un particular criterio a desarrollar en los docentes ha de ser el de elegir adecuadamente los diferentes software educativos a emplear en la educación, considerando el nivel de los alumnos, el currículum de estudios, la didáctica de enseñanza y los requerimientos técnicos para su correcta utilización como apoyo a la enseñanza. En muchos casos, representan un riesgo y producen ansiedad del docente dentro del sistema actual, en el que tiene que realizar la selección de dichos materiales; entonces el educador no sólo se encuentra confundido ante una enorme cantidad de productos, sino también desprovisto de principios confiables para tomar una decisión. Necesita de una preparación complementaria en los procesos mediante los cuales los nuevos medios son desarrollados, perfeccionados y evaluados para llegar así a apreciar con seguridad su importancia en cuanto a niveles de edad y a objetivos educacionales que convengan a cada grupo de alumnos. La evolución experimentada durante los últimos años en la implementación

de proyectos de Informática Educativa, promueve el desarrollo de diversas acciones entre las cuales es necesario destacar la disponibilidad de equipamiento informático adecuado, la utilización del software más conveniente, el debido mantenimiento y asistencia técnica de ambos y por último, pero no menos importante, la vigencia de un proyecto institucional promovido por las autoridades educativas de la institución y la formación y capacitación de los docentes. En efecto, la mera incorporación de las nuevas tecnologías informáticas a las diversas actividades que se desarrollan habitualmente en las instituciones educacionales no logra satisfacer las expectativas creadas, si no se tiene en cuenta la indispensable necesidad de capacitar simultáneamente los escasos recursos humanos disponibles a través de un permanente plan de formación y capacitación que incluya el desarrollo de cursos, la realización de seminarios, encuentros y talleres, que contemple no sólo los aspectos informáticos sino también los pedagógicos.

### **3.4 LA CAPACITACIÓN DOCENTE EN LA EDUCACIÓN.**

En el caso de la capacitación de los docentes en Informática Educativa, se puede identificar los siguientes caminos para alcanzarla:

- El docente como autodidacta. Diversos factores, como la falta de tiempo, atención de la familia, escasez de recursos económicos, dedicación a la capacitación mediante planes oficiales, ausencia de incentivos, otros; llevan a muchos docentes a conducir su propio aprendizaje. No resulta una capacitación regular y suele presentar distintas falencias; de todas maneras, el autoaprendizaje siempre es valioso, especialmente para mantener actualizados los conocimientos en una temática como el de las nuevas tecnologías que avanzan tan vertiginosamente.
- El docente capacitado en la Institución Educativa. En muchos casos la capacitación se realiza en horario extraescolar y en la misma institución en que se desempeña. No siempre se consideran los aspectos pedagógicos que

rodean la utilización de la Informática y se basan más bien en lo computacional, ya que suelen ser especialistas en sistemas los encargados de dictar la clase.

- La capacitación por instituciones especializadas en computación. Éstas apuntan al entrenamiento en computación (Educación Informática) más que a la capacitación en Informática Educativa. Se da preferente atención al estudio de los sistemas operativos, los procesadores de la palabra, las hojas electrónicas, las bases de datos, etc.

La capacitación que se proporciona a los docentes en Informática Educativa debería reunir en general algunas de las siguientes características:

- Aprender la profunda influencia que las nuevas tecnologías ejercen en la sociedad actual.
- Estudiar las distintas técnicas específicas para el uso educativo de la Informática.
- Asimilar los conocimientos necesarios para respaldar al docente y permitirle abarcar todos los usos y posibilidades que la Informática brinda en las distintas áreas del saber.
- La enseñanza debe ser modular: a fin de que permita alcanzar objetivos y metas parciales que se vayan integrando y retroalimentando en el tiempo.
- Debe ser permanente, por cuanto la vertiginosa velocidad con que se avanza en el desarrollo y aplicación de las nuevas tecnologías obliga a una constante capacitación y actualización de conocimientos.

Se observa en general que el docente antes de la capacitación presenta el siguiente perfil laboral:

**a)** Generalmente tiene conocimientos de Informática y de la posible aplicación del computador, en la educación.

- b)** Cuenta con buen nivel pedagógico y tiene interés de aprender y progresar.
- c)** Posee necesidad de reconvertirse para el nuevo mercado laboral.
- d)** Desea liderar en la escuela proyectos relacionados con las nuevas tecnologías.

Por otro lado, el docente luego de ser capacitado convenientemente, debería alcanzar un perfil profesional con las siguientes características:

- a)** Contar con una permanente actitud para el cambio, la actualización y la propia capacitación.
- b)** Adquirir hábitos para imaginar distintos escenarios y situaciones.
- c)** Lograr capacidad para planificar, conducir y evaluar aprendizajes que incluyen la utilización didáctica de la computadora.
- d)** Poseer idoneidad para instrumentar proyectos de Informática Educativa, actuando como interlocutor entre los alumnos, los docentes de aula y los especialistas en sistemas.
- e)** Disponer de competencias para encarar su permanente perfeccionamiento en Informática Educativa y una visión de constante renovación.
- f)** Tener capacidad de iniciativa propia, no esperando consignas adicionales para empezar a hacer algo.

Una escuela que carece de docentes capacitados en Informática Educativa, podrá ser "una escuela con computadoras" pero no podrá vencer ese trecho ancho y profundo que separa a los especialistas en Informática (que saben mucho de lo suyo) de los docentes de cualquier asignatura (que también saben mucho de lo suyo). Lo verdaderamente importante es lograr que exista un lenguaje en común que les permita a los docentes emplear la Informática para sus clases, organizarlas, comunicarse con los demás colegas y sobre todo, interesar a los alumnos en una actividad que ellos mismos puedan crear, que les va a ayudar a estudiar y que además pueda ser muy divertida.

### **3.5 DEFINICIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO.**

#### **3.5.1 Conceptualización.**

En este documento se utilizarán las expresiones: software educativo, programas educativos y programas didácticos como sinónimos para designar genéricamente los programas para computadora creados con la finalidad específica de ser utilizados como medio didáctico, es decir, para facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Sin embargo esta definición engloba todos los programas que han estado elaborados con fines didácticos, desde los tradicionales programas basados en los modelos conductistas de la enseñanza, los programas de Enseñanza Asistida por Computadora (EAC), hasta los aún programas experimentales de Enseñanza Inteligente Asistida por Computadora (EIAC), que, utilizando técnicas propias del campo de los Sistemas Expertos y de la Inteligencia Artificial en general, pretenden imitar la labor tutorial personalizada que realizan los profesores y presentan modelos de representación del conocimiento en consonancia con los procesos cognitivos que desarrollan los alumnos.

#### **3.5.2 Características esenciales de los programas educativos.**

Los programas educativos pueden tratar las diferentes materias (Matemática, Idiomas, Geografía, Dibujo), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción, pero todos comparten cinco características esenciales:

- 1- Son materiales elaborados con una finalidad didáctica, como se desprende de la definición.

2- Utilizan la computadora como soporte en el que los alumnos realizan las actividades que ellos proponen.

3- Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones entre la computadora y los estudiantes.

4- Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos.

5-Son fácil de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son similares a los conocimientos de electrónica necesarios para usar un video, es decir, son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer.

### **3.5.3 Estructuras Básicas de los Programas Educativos.**

La mayoría de los programas didácticos, igual que muchos de los programas informáticos nacidos sin finalidad educativa, tienen tres módulos principales claramente definidos: el módulo que gestiona la comunicación con el usuario (sistema entrada/salida), el módulo que contiene debidamente organizados los contenidos informativos del programa (bases de datos), y el módulo que gestiona las actuaciones de la computadora y sus respuestas a las acciones de los usuarios (motor).

#### **3.5.3.1 El entorno de comunicación o interfaz.**

La interfaz es el entorno a través del cual los programas establecen el diálogo con sus usuarios, y es la que posibilita la interactividad característica de estos materiales. Está integrada por dos sistemas:

a) El sistema de comunicación programa-usuario, que facilita la transmisión de informaciones al usuario por parte de la computadora, que incluye:

- Las pantallas a través de las cuales los programas presentan información a los usuarios.
- Los informes y las fichas que proporcionen mediante las impresoras.
- El empleo de otros periféricos: altavoces, sintetizadores de voz, robots, módems, convertidores digitales-analógicos.

**b)** El sistema de comunicación usuario-programa, que facilita la transmisión de información del usuario hacia el computador, incluye:

**1-** El uso del teclado y el ratón, mediante los cuales los usuarios introducen al computador un conjunto de órdenes o respuestas que los programas reconocen.

**2-** El empleo de otros periféricos: micrófonos, lectores de fichas, teclados conceptuales, pantallas táctiles, lápices ópticos, módems, lectores de tarjetas, convertidores analógico-digitales.

Con la ayuda de las técnicas de la Inteligencia Artificial y del desarrollo de las tecnologías multimedia, se investiga la elaboración de entornos de comunicación cada vez más intuitivos y capaces de proporcionar un diálogo abierto y próximo al lenguaje natural.

### **3.5.3.2 Las bases de datos.**

Proporcionan unos datos organizados, en un entorno estático, según determinados criterios, y facilitan su exploración y consulta selectiva. Se pueden emplear en múltiples actividades como por ejemplo: seleccionar datos relevantes para resolver problemas, analizar y relacionar datos, extraer conclusiones, comprobar hipótesis.

Las bases de datos pueden tener una estructura jerárquica (si existen unos elementos subordinantes de los que dependen otros subordinados, como los organigramas), relacional (si están organizadas mediante unas fichas o registros con una misma estructura y rango) o documental (si utiliza descriptores y su finalidad es

almacenar grandes volúmenes de información documental: revistas, periódicos, etc.). En cualquier caso, según la forma de acceder a la información se pueden distinguir dos tipos:

1- Bases de datos convencionales. Tienen la información almacenada en ficheros, mapas o gráficos, que el usuario puede recorrer según su criterio para recopilar información.

2- Bases de datos tipo sistema experto. Son bases de datos muy especializadas que recopilan toda la información existente de un tema concreto y además asesoran al usuario cuando accede buscando determinadas respuestas.

Las bases de datos contienen la información específica que cada programa presentará a los alumnos. Pueden estar constituidas por:

a) Modelos físico-matemáticos, que tienen unas leyes perfectamente determinadas por unas ecuaciones.

b) Modelos no deterministas, regidos por unas leyes no totalmente deterministas, que son representadas por ecuaciones con variables aleatorias, por grafos y por tablas de comportamiento.

c) Datos de tipo texto, información alfanumérica.

d) Datos gráficos. Las bases de datos pueden estar constituidas por dibujos, fotografías, secuencias de video, etc.

e) Sonido. Como los programas que permiten componer música, escuchar determinadas composiciones musicales y visionar sus partituras.

### **3.5.3.3 El motor o algoritmo.**

El algoritmo del programa, en función de las acciones de los usuarios, gestiona las secuencias en que se presenta la información de las bases de datos y las actividades que pueden realizar los alumnos. Distinguimos 4 tipos de algoritmo:



1- Lineal, cuando la secuencia de las actividades es única.

2- Ramificado, cuando están predeterminadas posibles secuencias según las respuestas de los alumnos.

3- Tipo entorno, cuando no hay secuencias predeterminadas para el acceso del usuario a la información principal y a las diferentes actividades. El estudiante elige qué ha de hacer y cuándo lo ha de hacer. Este entorno puede ser:

- Estático, si el usuario sólo puede consultar (y en algunos casos aumentar o disminuir) la información que proporciona el entorno, pero no puede modificar su estructura.

- Dinámico, si el usuario, además de consultar la información, también puede modificar el estado de los elementos que configuran el entorno.

- Programable, si a partir de una serie de elementos el usuario puede construir diversos entornos.

- Instrumental, si ofrece a los usuarios diversos instrumentos para realizar determinados trabajos.

4- Tipo sistema experto, cuando el programa tiene un motor de inferencias y, mediante un diálogo bastante inteligente y libre con el alumno (sistemas de diálogo), asesora al estudiante o tutoriza inteligentemente el aprendizaje. Su desarrollo está muy ligado con los avances en el campo de la inteligencia artificial.

### **3.5.4 Clasificación de los Programas Didácticos.**

Los programas educativos a pesar de tener unos rasgos esenciales básicos y una estructura general común se presentan con unas características muy diversas: unos aparentan ser un laboratorio o una biblioteca, otros se limitan a ofrecer una función instrumental del tipo máquina de escribir o calculadora, otros se presentan como un juego o como un libro, bastantes tienen vocación de examen, unos pocos se creen

expertos y, por si no fuera bastante, la mayoría participan en mayor o menor medida de algunas de estas peculiaridades. Para poner orden a esta disparidad, se han elaborado múltiples tipologías que clasifican los programas didácticos a partir de diferentes criterios.

Uno de estos criterios se basa en la consideración del tratamiento de los errores que cometen los estudiantes, distinguiendo:

#### **3.5.4.1 Programas tutoriales directivos.**

Que hacen preguntas a los estudiantes y controlan en todo momento su actividad. El computador adopta el papel de juez poseedor de la verdad y examina al alumno. Se producen errores cuando la respuesta del alumno está en desacuerdo con la que el computador tiene como correcta. En los programas más tradicionales el error lleva implícita la noción de fracaso.

#### **3.5.4.2 Programas tutoriales no directivos.**

En los que el computador adopta el papel de un laboratorio o instrumento a disposición de la iniciativa de un alumno que pregunta y tiene una libertad de acción sólo limitada por las normas del programa. El computador no juzga las acciones del alumno, se limita a procesar los datos que éste introduce y a mostrar las consecuencias de sus acciones sobre un entorno. Objetivamente no se producen errores, sólo desacuerdos entre los efectos esperados por el alumno y los efectos reales de sus acciones sobre el entorno. No está implícita la noción de fracaso. El error es sencillamente una hipótesis de trabajo que no se ha verificado y que se debe sustituir por otra. En general, siguen un modelo pedagógico de inspiración cognitivista, potencian el aprendizaje a través de la exploración, favorecen la reflexión y el pensamiento crítico y propician la utilización del método científico.

Otra clasificación interesante de los programas atiende a la posibilidad de modificar los contenidos del programa y distingue entre programas cerrados (que no pueden modificarse) y programas abiertos, que proporcionan un esqueleto, una estructura, sobre la cual los alumnos y los profesores pueden añadir el contenido que les

interese. De esta manera se facilita su adecuación a los diversos contextos educativos y permite un mejor tratamiento de la diversidad de los estudiantes.

No obstante, de todas las clasificaciones la que posiblemente proporciona categorías más claras y útiles a los profesores es la que tiene en cuenta el grado de control del programa sobre la actividad de los alumnos y la estructura de su algoritmo, que es la que se presenta a continuación.

### **3.5.5 Programas tutoriales.**

Son programas que en mayor o menor medida dirigen, tutorizan, el trabajo de los alumnos. Pretenden que, a partir de unas informaciones y mediante la realización de ciertas actividades previstas de antemano, los estudiantes pongan en juego determinadas capacidades y aprendan o refuercen unos conocimientos y/o habilidades. Cuando se limitan a proponer ejercicios de refuerzo sin proporcionar explicaciones conceptuales previas se denominan programas tutoriales de ejercitación, como es el caso de los programas de preguntas y de los programas de adiestramiento psicomotor, que desarrollan la coordinación neuromotriz en actividades relacionadas con el dibujo, la escritura y otras habilidades psicomotrices.

En cualquier caso, son programas basados en los planteamientos conductistas de la enseñanza que comparan las respuestas de los alumnos con los patrones que tienen como correctos, guían los aprendizajes de los estudiantes y facilitan la realización de prácticas más o menos rutinarias y su evaluación; en algunos casos una evaluación negativa genera una nueva serie de ejercicios de repaso. A partir de la estructura de su algoritmo, se distinguen cuatro categorías:

- 1-** Programas lineales, que presentan al alumno una secuencia de información y/o ejercicios (siempre la misma o determinada aleatoriamente) con independencia de la corrección o incorrección de sus respuestas. Herederos de la enseñanza programada, transforman el computador en una máquina de enseñar transmisora de conocimientos y adiestradora de habilidades. No

obstante, su interactividad resulta pobre y el programa se hace largo de recorrer.

**2-** Programas ramificados, basados inicialmente también en modelos conductistas, siguen recorridos pedagógicos diferentes según el juicio que hace el computador sobre la corrección de las respuestas de los alumnos o según su decisión de profundizar más en ciertos temas. Ofrecen mayor interacción, más opciones, pero la organización de la materia suele estar menos compartimentada que en los programas lineales y exigen un esfuerzo más grande al alumno. Pertenecen a éste grupo los programas multinivel, que estructuran los contenidos en niveles de dificultad y previenen diversos caminos, y los programas ramificados con dientes de sierra, que establecen una diferenciación entre los conceptos y las preguntas de profundización, que son opcionales.

**3-** Entornos tutoriales. En general están inspirados en modelos pedagógicos cognitivistas, y proporcionan a los alumnos una serie de herramientas de búsqueda y de proceso de la información que pueden utilizar libremente para construir la respuesta a las preguntas del programa. Este es el caso de los entornos de resolución de problemas, "problem solving", donde los estudiantes conocen parcialmente las informaciones necesarias para su resolución y han de buscar la información que falta y aplicar reglas, leyes y operaciones para encontrar la solución. En algunos casos, el programa no sólo comprueba la corrección del resultado, sino que también tiene en cuenta la idoneidad del camino que se ha seguido en la resolución. Sin llegar a estos niveles de análisis de las respuestas.

**4-** Sistemas tutoriales expertos, como los Sistemas Tutores Inteligentes (Intelligent Tutoring Systems), que, elaborados con las técnicas de la Inteligencia Artificial y teniendo en cuenta las teorías cognitivas sobre el aprendizaje, tienden a reproducir un diálogo auténtico entre el programa y el estudiante, y pretenden comportarse como lo haría un tutor humano: guían a

los alumnos paso a paso en su proceso de aprendizaje, analizan su estilo de aprender y sus errores y proporcionan en cada caso la explicación o ejercicio más conveniente.

### **3.5.6 Simuladores.**

Presentan un modelo o entorno dinámico (generalmente a través de gráficos o animaciones interactivas) y facilitan su exploración y modificación a los alumnos, que pueden realizar aprendizajes inductivos o deductivos mediante la observación y la manipulación de la estructura subyacente; de esta manera pueden descubrir los elementos del modelo, sus interrelaciones, y pueden tomar decisiones y adquirir experiencia directa delante de unas situaciones que frecuentemente resultarían difícilmente accesibles a la realidad (control de una central nuclear, contracción del tiempo, pilotaje de un avión...). También se pueden considerar simulaciones ciertos videojuegos que, al margen de otras consideraciones sobre los valores que incorporan (generalmente no muy positivos) facilitan el desarrollo de los reflejos, la percepción visual y la coordinación psicomotriz en general, además de estimular la capacidad de interpretación y de reacción ante un medio concreto.

En cualquier caso, posibilitan un aprendizaje significativo por descubrimiento y la investigación de los estudiantes/experimentadores puede realizarse en tiempo real o en tiempo acelerado, según el simulador.

### **3.5.7 Constructores.**

Son programas que tienen un entorno programable. Facilitan a los usuarios unos elementos simples con los cuales pueden construir elementos más complejos o entornos. De esta manera potencian el aprendizaje heurístico y, de acuerdo con las teorías cognitivistas, facilitan a los alumnos la construcción de sus propios aprendizajes, que surgirán a través de la reflexión que realizarán al diseñar programas y comprobar inmediatamente, cuando los ejecuten, la relevancia de sus ideas.

Este tipo de programas pone a disposición de los estudiantes una serie de mecanismos de actuación (generalmente en forma de órdenes específicas) que les permiten llevar a cabo operaciones de un cierto grado de complejidad mediante la construcción de determinados entornos, modelos o estructuras, y de esta manera avanzan en el conocimiento de una disciplina o entorno específico.

Algunos lenguajes de programación ofrecen unos "laboratorios simbólicos" en los que se pueden construir un número ilimitado de entornos. Aquí los alumnos se convierten en profesores del computador. Además, con los interfaces convenientes, pueden controlar pequeños robots construidos con componentes convencionales (arquitecturas, motores...), de manera que sus posibilidades educativas se ven ampliadas incluso en campos pre-tecnológicos. Así los alumnos pasan de un manejo abstracto de los conocimientos con el computador a una manipulación concreta y práctica en un entorno informatizado que facilita la representación y comprensión del espacio y la previsión de los movimientos.

### **3.5.8 Programas herramienta.**

Son programas que proporcionan un entorno instrumental con el cual se facilita la realización de ciertos trabajos generales de tratamiento de la información: escribir, organizar, calcular, dibujar, transmitir, captar datos, etc. Aparte de los lenguajes de autor (que también se podrían incluir en el grupo de los programas constructores), los más utilizados son programas de uso general que provienen del mundo laboral y, por tanto, quedan fuera de la definición que se ha dado de software educativo. No obstante, se han elaborado algunas versiones de estos programas "para niños" que limitan sus posibilidades a cambio de una, no siempre clara, mayor facilidad de uso. De hecho, muchas de estas versiones resultan innecesarias, ya que el uso de estos programas cada vez resulta más sencillo y cuando los estudiantes necesitan utilizarlos o su uso les resulta funcional aprenden a manejarlos sin dificultad. Los programas más utilizados de este grupo son:

- **Procesadores de textos.** Son programas como todos sabemos que, con la ayuda de una impresora, convierten el computador en una fabulosa máquina

de escribir. En el ámbito educativo debe hacerse una introducción gradual que puede empezar a lo largo de la enseñanza Primaria, y ha de permitir a los alumnos familiarizarse con el teclado y con el computador en general, y sustituir parcialmente la libreta de redacciones por un disco (donde almacenarán sus trabajos). Al escribir con los procesadores de textos los estudiantes pueden concentrarse en el contenido de las redacciones y demás trabajos que tengan encomendados despreocupándose por la caligrafía. Además, el corrector ortográfico que suelen incorporar, les ayudará a revisar posibles faltas de ortografía antes de entregar el trabajo.

- **Gestores de bases de datos.** Sirven para generar potentes sistemas de archivo ya que permiten almacenar información de manera organizada y posteriormente recuperarla y modificarla. Entre las muchas actividades con valor educativo que se pueden realizar están las siguientes:

- Revisar una base de datos ya construida para buscar determinadas informaciones y recuperarlas.

- Recoger información, estructurarla y construir una nueva base de datos.

- **Hojas de cálculo.** Son programas que convierten el computador en una versátil y rápida calculadora programable, facilitando la realización de actividades que requieran efectuar muchos cálculos matemáticos. Entre las actividades didácticas que se pueden realizar con las hojas de cálculo están las siguientes:

- Aplicar hojas de cálculo ya programadas a la resolución de problemas de diversas asignaturas, evitando así la realización de pesados cálculos y ahorrando un tiempo que se puede dedicar a analizar los resultados de los problemas.

- Programar una nueva hoja de cálculo, lo que exigirá previamente adquirir un conocimiento preciso del modelo matemático que tiene que utilizar.
- Editores gráficos. Se emplean desde un punto de vista instrumental para realizar dibujos, portadas para los trabajos, murales, anuncios, etc. Además constituyen un recurso idóneo.
- **Programas de comunicaciones.** Son programas que permiten que computadoras lejanas (si disponen de módem) se comuniquen entre sí a través de las líneas telefónicas y puedan enviarse mensajes y gráficos, programas. Desde una perspectiva educativa estos sistemas abren un gran abanico de actividades posibles para los alumnos, por ejemplo:
  - Comunicarse con otros compañeros e intercambiarse informaciones.
  - Acceder a bases de datos lejanas para buscar determinadas informaciones.
- **Programas de experimentación asistida.** A través de variados instrumentos y convertidores analógico-digitales, recogen datos sobre el comportamiento de las variables que inciden en determinados fenómenos. Posteriormente con estas informaciones se podrán construir tablas y elaborar representaciones gráficas que representen relaciones significativas entre las variables estudiadas.

### 3.6 FUNCIONES DEL SOFTWARE EDUCATIVO.

Los programas didácticos, cuando se aplican a la realidad educativa, 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.



Por otra parte, como ocurre con otros productos de la actual tecnología educativa, no se puede afirmar que el software educativo por sí mismo sea bueno o malo, todo dependerá del uso que de él se haga, de la manera cómo se utilice en cada situación concreta. En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización.

Funciones que pueden realizar los programas:

**a) Función informativa.** La mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información estructurada de la realidad a los estudiantes. Como todos los medios didácticos, estos materiales representan la realidad y la ordenan. Los programas tutoriales, los simuladores y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.

**b) Función instructiva.** Todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Además condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza pues, por ejemplo, pueden disponer un tratamiento global de la información (propio de los medios audiovisuales) o a un tratamiento secuencial (propio de los textos escritos). Con todo, si bien el computador actúa en general como mediador en la construcción del conocimiento de los estudiantes, son los programas tutoriales los que realizan de manera más explícita esta función instructiva, ya que dirigen las actividades de los estudiantes en función de sus respuestas y progresos.

**c) Función motivadora.** Generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar la atención de los alumnos, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades. Por lo

tanto la función motivadora es una de las más características de este tipo de materiales didácticos, y resulta extremadamente útil para los profesores.

**d) Función evaluadora.** La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos. Esta evaluación puede ser de dos tipos:

- Implícita, cuando el estudiante detecta sus errores, se evalúa, a partir de las respuestas que le da el computador.
- Explícita, cuando el programa presenta informes valorando la actuación del alumno. Este tipo de evaluación sólo la realizan los programas que disponen de módulos específicos de evaluación.

**e) Función investigadora.** Los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y programas constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc. Además, tanto estos programas como los programas herramienta, pueden 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.** Dado que las computadoras son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias. Desde el ámbito de la Informática que se está tratando, el software educativo, los estudiantes se expresan y se comunican con el computador y con otros compañeros a través de las actividades de los programas y, especialmente, cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, etc.

Otro aspecto a considerar al respecto es que las computadoras no suelen admitir la ambigüedad en sus "diálogos" con los estudiantes, de manera que los alumnos se ven obligados a cuidar más la precisión de sus mensajes.

**g) Función lúdica.** Trabajar con las computadoras realizando actividades educativas es una labor que a menudo tiene unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes. Además, algunos programas refuerzan su atractivo mediante la inclusión de determinados elementos lúdicos, con lo que potencian aún más esta función.

**h) Función innovadora.** Aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, suelen permitir muy diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

### **3.7 VENTAJAS DE LOS SOFTWARE EDUCATIVOS EN LA ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA.**

La enseñanza de la Matemática es una actividad sumamente compleja, y a través de la historia el hombre ha experimentado diversos métodos y procedimientos con el propósito de lograr en forma efectiva tanto su enseñanza como su aprendizaje. Por esta razón, desde la aparición de la computadora, se buscaron formas para aprovechar, en educación, el gran potencial que ellas presentaban. Mediante la utilización de software o programas educativos que se han popularizado con la aparición de nuevas tecnologías, la enseñanza de la Matemática encuentra herramientas que facilitan su proceso enseñanza y aprendizaje.

#### **3.7.1 Ventajas para el alumno.**

- Participación activa del alumno en la construcción de su propio aprendizaje.
- Interacción entre el alumno y la máquina.

- Permite el desarrollo cognitivo del estudiante.
- Control del tiempo y secuencia del aprendizaje por el alumno.
- A través de la retroalimentación inmediata y efectiva, el alumno puede aprender de sus errores.

### **3.7.2 Ventajas para el docente.**

- Ahorro de tiempo a la hora de presentar un material o tema.
- Aumento de la motivación y la atención al presentar un determinado material.
- Permite mucho más tiempo para una retroalimentación de los temas tratados y estudiarlos con mayor profundidad.
- Proporcionan una mejor organización al docente en cuanto a la forma de estructurar sus clases.

## **3.8 MEDIOS PARA ALCANZAR LOS OBJETIVOS DE APRENDIZAJE.**

Se fortalecerá todo tipo de información que esté relacionada con el desarrollo del software ALGESOFT, y que servirá para reforzar los conocimientos que ya se tienen en el grupo de trabajo. Se definirá en forma específica toda la información que se necesita para desarrollar el proyecto.

El desarrollo de un software educativo, basado en imágenes, sonido, etc., requiere una definición clara de lo que se necesita conocer para poder generar un software útil al usuario, que sea de fácil entendimiento y comprensión al momento de interactuar con él. Por esta razón, es necesario conocer todos los medios necesarios para lograr cumplir los objetivos de aprendizaje del proyecto; dichos medios incluyen todo lo referente a tecnología multimedia que se describe a continuación:

## a) ¿Qué es Multimedia?

El término multimedia implica el uso de distintos medios; al descomponerlo encontramos que multi significa muchos o varios y media significa medios, formatos. Por lo tanto un trabajo multimedia es aquel que hace uso de diversos formatos para lograr un producto, tales como fotos, música, textos, animaciones.

Otro término muy importante con respecto a este tema es la multimedia interactiva, que ocurre cuando el usuario puede controlar el momento en que algunos de los elementos de información (imágenes, texto, video, sonido) se activan o se presentan mediante un dispositivo periférico que permite generar entradas al sistema. Se logra desarrollar multimedia cuando el sistema proporciona una estructura de elementos de información, ligados entre si, de tal forma que el usuario pueda avanzar, retroceder e intercambiarse entre ellos mediante el uso de un dispositivo de entrada.

### **Beneficios de una presentación multimedia.**

- **Impacto**, al incorporar imágenes, efectos de sonido, video y animación en tercera dimensión para crear presentaciones vivas y de extraordinaria calidad.
- **Flexibilidad**, ya que el material digital puede ser fácil y rápidamente actualizado y presentado a través de innumerables medios.
- **Control** por parte del emisor, al seleccionar la cantidad y tipo de información que desea entregar así como la forma de entregarla. Control por parte del receptor, al elegir la información que quiere recibir y en el momento en que desea recibirla.

## **Beneficios en la interactividad.**

Interactividad significa que el usuario tiene el control y puede acceder a la información precisa que está buscando, adentrándose en los tópicos que le son de interés e ignorando aquellos que conoce bien; haciéndolo a su propio ritmo y en el momento en que él lo decida. A diferencia de un video o una presentación convencional (diapositivas, láminas de computadora, acetatos, etc.) la interactividad permite participar activamente, estimulando la curiosidad del usuario y permitiendo que éste imponga su voluntad.

## **Otros beneficios.**

Considerando los beneficios, la multimedia brinda una mejora significativa en la efectividad de la computación como herramienta de comunicación. La riqueza de los elementos audiovisuales, combinados con el poder del computador, añade interés, realismo y utilidad al proceso de comunicación.

Al tomar en cuenta los estudios que se han realizado sobre el grado de efectividad en el proceso de retención de información de acuerdo con determinados medios, se llega a la conclusión de que de la información que se adquiere tan solo por vía auditiva (ej. Radio), se logra retener un 20%, la información que se adquiere vía audiovisual (ej. TV), se retiene un 40%; mientras que la información que se adquiere vía audiovisual y con la cual es posible interactuar, como es el caso de Multimedia se logra retener un 75%. Esto nos lleva a pensar que Multimedia es, por encima de cualquier otra cosa que se pueda decir sobre él “la herramienta de comunicación más poderosa que existe”, y es plenamente aplicable en cualquier campo, desde la educación hasta los negocios, dándoles a cada uno una serie de beneficios no alcanzables fácilmente por otros medios. *En la educación, los beneficios muestran sus resultados en procesos educativos rápidos y efectivos*, mientras que en el campo de los negocios y en especial en el área de comercialización de productos, los beneficios se ven en procesos de mercadeo más eficientes, donde el cliente potencial tiene acceso a una herramienta de información sobre los productos y el comercializador usa esta herramienta para realizar un mercadeo efectivo de éstos.

*Multimedia apoya la educación al facilitar la visualización de problemas o soluciones; incrementa la productividad al simplificar la comunicación, elimina los problemas de interpretación y estimula la creatividad e imaginación al involucrar a los sentidos. Permite mostrar impresionantes imágenes de gran colorido y excelente resolución, animación y video real. Finalmente, Multimedia permite utilizar el texto para interactuar con los sistemas de información.*

## **b) Formatos de Multimedia.**

Todo proyecto multimedia depende de la forma en que se enlazan sus diferentes objetos. La eficacia de ese proceso está directamente relacionada con el conocimiento que el desarrollador posee de todos y cada uno de los elementos de información, de sus características, sus propiedades, sus requerimientos, por lo que, para desarrollar un proyecto de esta naturaleza, se debe conocer previamente y al detalle cada uno de los elementos que los integran.

- **Formatos:** La pantalla del computador es la conexión primaria del usuario con el proyecto multimedia, y debe contener mucho más que un mensaje, ya que contribuye poderosamente a causar este efecto son las imágenes o elementos gráficos que permitan dimensionarse, colocarse, desplazarse y aplicárseles patrones u otros efectos que generan esa importante conexión visual.
- **formatos Gráficos:** ¿Qué son los formatos gráficos? Básicamente, los formatos gráficos son archivos en los cuales se guarda información que conforma una imagen. Cada formato es independiente. Las posibilidades que ofrece cada formato con respecto a la gama de colores, a la compatibilidad, a la rapidez de carga, merece ser explicada para determinar cuál de ellos es el más adecuado para la tarea que estamos realizando. Con respecto a las estructura, la mayoría posee un header que

indica al programa que solicite las características de la imagen que almacenará; por ejemplo: su color, tipo, resolución. Cada formato tiene una organización propia de su estructura. Se pueden dividir en 2 grandes grupos: Los formatos vectoriales y los formatos bitmap.

- **Formatos Vectoriales:** Son más simples que los bitmap. Consiste en una serie de dibujos lineales basados en una lista de objetos gráficos, por ejemplo: líneas rectas, curvas, triángulos, círculos, rectángulos. Estos objetos son ubicados estratégicamente en la pantalla, formando dibujos lineales simples o complejos. En este tipo de formatos las áreas vacías entre las líneas pueden ser llenadas con colores y con pequeños diseños que se repiten una y otra vez sin dejar espacios vacíos hasta llenar el área en cuestión. El tamaño de las imágenes almacenadas en este tipo de formato pueden ser modificadas sin notar pérdida alguna de calidad.
- **Formatos Bitmap:** Contiene imágenes basadas en píxeles (por ejemplo una imagen cuya resolución es de 640 x 480 píxeles, contiene 640 píxeles horizontalmente y 480 píxeles verticales). Las imágenes generadas por scanner son de tipo bitmap. Cuanto mayor sea la gama de colores, más realismo se consigue con este tipo de formato. Las imágenes bitmap poseen un tamaño natural y se pueden imprimir perfectamente, pero, a diferencia de las vectoriales, no ofrecen grandes posibilidades con respecto a la variación del tamaño. Al aumentar el tamaño bruscamente, es fácil notar una gran disminución de calidad. Otro punto en contra de los formatos bitmap es la gran cantidad de memoria y espacio que ocupan. Debido a esto, la mayoría de ellos utilizan diversos métodos de compresión de la información que constituye la imagen.



- **formatos de archivos de imágenes:**

FORMATO	CARACTERISTICAS
BMP (Bitmapped Format) File	Este formato guarda las imágenes descomprimidas, lo que significa mayor velocidad de carga y mayor espacio requerido. Con respecto a la resolución, cualquiera es aceptable. Las imágenes pueden ser de 1, 4, 8 y 24 bits. La estructura de los BMPs es sencilla: se trata de un header que contiene varias características de la imagen. Este header está compuesto por información por información acerca del tamaño, el número de colores, y una paleta de colores (si es necesario) de la imagen.
GIF (Graphic Interchange Format)	Es el formato gráfico bitmap por excelencia. Fue creado por CompuServer en junio de 1987 y con el paso del tiempo se ha convertido en el formato más difundido en el mundo. Gracias a esa rutina de compresión que empequeñece los archivos el GIF es el formato óptimo para ser bajado de Internet. La resolución máxima alcanzada es la de 1024 x 768 píxeles en 256 colores, pero no hay razón por la cual no pueda crearse una imagen de mayor tamaño. Incluso hay GIFs que almacenan más de una imagen en un solo archivo.
JPG (JPEG)	El formato JPEG ofrece los imprescindibles 16 millones de colores (True color), unido a una compresión realmente asombrosa (valores superiores a 20:1 son habituales). Solo tiene una limitación: para obtener esos valores de compresión modifica sutilmente la imagen, descartándose su uso en aplicaciones en las que se desea mantener una calidad bit a bit. El diseño de este formato está pensado para alcanzar imágenes del "mundo real", también llamadas imágenes del mundo continuo como digitalizaciones.
PCX (PC intbrush)	Uno de los formatos bitmap más conocidos. Creados por el PC Paintbrush de Z-soft, fue evolucionado a lo largo de los años. Es un formato bitmap y soporta imágenes de hasta 64 bit en color (Unos 16 millones de colores).
TIFF (Tagged Image File Format – TIFF) File	Más que una imagen es un archivo, el formato TIFF contiene una serie de bloques que conforman la imagen. Estos bloques pueden contener cierta información sobre la imagen en sí, su tamaño, su manejo del color, información a las aplicaciones que utilicen ese archivo, texto. Este formato es totalmente compatible con PC y Macintosh. Soporta gran calidad de colores y es uno de los formatos preferidos por las aplicaciones de hoy en día. Es el formato más usado cuando se trabaja con scanners debido a su útil manejo del color.
WMF (Windows Meta Files)	Las funciones gráficas complejas de Windows han provocado la creación de WMF. Es un formato muy útil y sus archivos son increíblemente fáciles de crear. Las aplicaciones Windows utilizan este formato con un tipo de "Grabadora Gráfica", al copiar en un archivo los comandos para realizar la imagen en cuestión ahorrando una cantidad considerable de espacio.
MAC (Aplicaciones Macintosh)	Originario de las Macintosh, este formato bitmap presenta varios inconvenientes. Para comenzar, no utiliza colores y su resolución máxima es de 576 x 720 píxeles. Es uno de los formatos menos recomendables debido a que muy pocas aplicaciones lo requieren.

CUADRO 3.1

- **Animaciones:** Aún los productores con imágenes gráficas de alta resolución (24 bits) pueden volverse aburridos si sus elementos permanecen estáticos, la animación agrega un impacto visual a un proyecto o software multimedia.

Los efectos visuales, como transiciones, desvanecimientos, acercamientos pueden usarse par animación muy complicada, pero la animación de multimedia es algo más que efectos visuales es movimiento y desplazamiento de objetos a través del monitor.

La animación computarizada no implica una gran diferencia con la tradicional animación a cuadros utilizada en dibujos animados. La diferencia es la facilidad con que el usuario puede establecer sus propias velocidades y demás características de animación. (Color, tamaño).

La animación realizada en computadora exige y pone en prueba las capacidades de calculo de un computador debido a la naturaleza de los algoritmos que la generan, si el equipo no es capaz de cambiar o calcular los cuadros en el menor tiempo, la animación puede parecer muy lenta.

### **Características a considerar.**

- 1- Formatos de archivo a manejar.
- 2- Tamaño del objeto a animar.
- 3- Tiempo adecuado para realizar la animación.

- **Sonido:** El sonido es quizá el elemento de multimedia que más se utiliza, es el que hace que las personas se encuentren activas, mediante sus

sentidos y el que puede hacer la diferencia entre una presentación de multimedia ordinaria y otra profesional; para utilizarlo en proyectos multimedia es necesario conocer muchos aspectos como los que se presentan a continuación:

### ***Audio Digital***

Los sonidos digitalizados son muestras de sonido. Por cada enésima fracción de segundo se toma una muestra de sonido y se guarda como información digital en bits y Bytes.

La velocidad de muestreo es la frecuencia con que se toman las muestras y el tamaño de la cantidad de información almacenada en cada muestra.

### ***Archivos de Sonido Digital más usuales.***

En el apartado anterior se habló que el sonido digital es una “adaptación” del sonido real que se realiza a través de un medio electrónico: La tarjeta de sonido. Así pues, la calidad de sonido estará determinada por las características técnicas que tenga dicha tarjeta. Entre ellas las principales son:

***Frecuencia de Muestreo (sampling rate):*** Indica cada cuanto se convierte el sonido analógico en el valor digital y se mide en hercios (hz) o en su múltiplo el Kilohercio (Khz). Para alcanzar la calidad de sonido de un CD audio necesitamos una frecuencia de 44100 hz. Las frecuencias estándares son 44100 hz, 22050 hz y 11025 hz.

***Tamaño de la muestra (Simple Size):*** Define el número de bits que se necesitan para grabar las amplitudes de los sonidos. Las tarjetas de sonido antiguas ofrecían tamaños de 8 bits, mientras que las actuales tienen un tamaño de muestra de 16 bits. Con 16 bits puede conseguirse un sonido igual al de los CD audio, mientras que con 8

bits solo podemos conseguir sonidos similares a los de la radio, por lo que este tipo de tamaño de muestra solo se debe utilizar para grabar (o reproducir) voz, pero no para sonido con calidad musical.

### **¿Qué se debe tener en cuenta al grabar un sonido?**

Se debe tener en cuenta el destino de ese archivo de sonido y la relación de tamaño / calidad que se puede utilizar. Por lógica tenderemos siempre a grabar con la máxima calidad. Es decir a 44000 hz y 16 bits para disfrutar de buena música en estéreo. Esto no está mal, será un buen sonido, pero ¿Cuánto ocupará? Veamos el procedimiento con un sonido corto, digamos 5 segundos, para ello es necesario hacer la siguiente operación:

$$5 \times 44100 \times 2 = 441000 \text{ Bytes.}$$

Esos 5 segundos de sonido ocuparían cerca de 0.5 MB, o lo que es lo mismo casi la tercera parte de un disquete.

Si este sonido se integra en un programa será mejor que no se emplee mucho más como él, o de lo contrario se necesitara más de un CD ROM para distribuir una aplicación.

- ***Formato de sonidos.***

Para evitar los problemas anteriores y poder manejar el sonido digital con facilidad, se desarrollaron unas formas para guardar estos archivos de manera que fuesen lo más pequeños posibles, sin perder demasiada calidad.

Estas formas reciben el nombre de formatos, cada formato tiene asociada una extensión que nos sirve para nombrarlo e identificarlo.

Existen muchos formatos de sonido, cada uno desarrollado por un fabricante y, desde luego, no todos los programas son capaces de “leer” todos los formatos; de aquí la utilidad de los editores de sonido que, además de grabar y reproducir sonido, pueden servir para cambiar un tipo de formato en otro.

Dentro de los formatos podemos establecer una clasificación general:

**Formatos sin compresión:** Son los que almacenan el sonido tal cual se graba sin utilizar ningún tipo de modificación. Desde el punto de vista de calidad de sonido son los mejores, pero tienen un gran inconveniente, producen archivos de enorme tamaño, entre 2.6 y 10.4 MB (Mega bytes) por minuto.

**Formatos con compresión:** Son los que almacenan el sonido de forma comprimida realizando una transformación que hace que el archivo sea de menor tamaño. Todos los formatos comprimidos producen una pérdida de calidad con respecto al sonido original, pérdida que será mayor cuanto mayor sea el porcentaje de compresión que utilicemos.

En el cuadro 3.2 se muestra una comparación entre los principales formatos de sonido con los que vamos a trabajar en este proyecto.

FORMATO	DESARROLLADOR	CALIDAD DE SONIDO	TAMAÑO/MINUTO
MIDI	Dave Smith	Sonido digital puro	21Kb
WAV	Microsoft	Muy buena	5.3 Mb
MP3	Movie Picture Expert Group	Buena (Dependiendo del archivo WAV original)	440Kb
CDA		Excelente	5.3Mb

Cuadro 3.2

Las tres muestras de frecuencias utilizadas en multimedia son de calidad de CD 44.1 Khz, 22.05 Khz y 11.025 Khz. Los tamaños de las muestras son de 8 ó 16 bits.

**Formato wav:** El formato WAV, (Waveform Audio File) es un formato de archivo originario de Microsoft Windows 3.1. Tiene extensión WAV es el formato para almacenar sonidos el cual es más utilizado por los usuarios de Windows, lo flexible de este formato lo hace muy usado para el tratamiento del sonido, pues puede ser comprimido y grabado en distintas calidades y tamaños del muestreo (11025,22050, 44100hz).

Aunque los archivos WAV pueden tener un excelente sonido comparable al del CD: 16 Bytes y 44.1 Khz estéreo) el tamaño necesario para esa calidad es demasiado grande (una canción convertida a WAV puede ocupar fácilmente entre 20 y 30 MB).

Los archivos WAV pueden guardarse en varios tipos de compresión pero los más utilizados son la compresión PCM y la compresión ADPCM.

El principal problema que se encontrará con los archivos WAV grabado con condiciones mínimas (8Khz y 4 bits) es la baja calidad del sonido, los ruidos e incluso cortes en el sonido, por esta razón casi siempre se usan para muestras de sonido. La ventaja más grande es su compatibilidad para convertirlo en varios formatos por medio de programas adecuados, un ejemplo de ellos es pasarlo de WAV a MP3.

**Formato Midi:** El formato MIDI proviene de Musical Instrument Digital Interfase (Interfaz digital para instrumentos musicales). En realidad tampoco es un formato sino un protocolo de comunicación estándar para combinar datos entre sintetizadores, programas, procesadores de efectos y otros dispositivos MIDI. Es el formato más usado en la composición

musical y tiene la extensión MID. En los archivos MID no se guarda sonido sino información de secuencias, es decir, acerca de cuánto tocar, qué instrumento tocar y de qué forma hay que hacerlo. El sonido de un archivo MID dependerá de la tarjeta que tengamos instalada (Las tarjetas baratas suelen producir sonido metálicos “robotizados”).

El sonido de cada instrumento tiene un número que va del 1 al 128. Toda información MIDI que puede procesar un teclado se introduce en el conector MIDI de la tarjeta de sonido y va al ordenador, donde se interpreta y convierte en número. Posteriormente estos datos pueden evitarse y manipularse por medio de programas de edición MIDI.

Se debe tener en cuenta que ningún programa de edición de sonido reconoce archivos de sonido MIDI, por lo que será necesario convertirlos en un formato diferente para poder editarlo (o recurrir a la edición MIDI, lo que conlleva unos conocimientos musicales mínimos).

**Formato CDA:** En realidad es un estándar de almacenamiento más que un formato aunque a nuestros efectos vamos a considerarlo como tal. Este formato es el que se utiliza en todos los CDs comerciales de música.

En realidad un archivo CDA es un archivo WAV grabado con unas condiciones muy concretas: 44.1 Khz y 16 bits (Puede ser mono o estéreo). Una vez que tenemos los archivos WAV, con las características indicadas, cualquier programa incluido con los reproductores – grabadores de CD puede convertirlo al formato CDA, aunque también pueden emplearse programas específicos.

**Formato MP3:** Este formato de compresión de audio fue creado por el Moving Picture Expert Group hacia 1995; tiene extensión mp3. Este formato está en constante evolución y actualmente se trabaja en su sucesor, que será el mp4 con una compresión de 40:1. La calidad del sonido del MP3 y su pequeño tamaño lo ha hecho muy popular en Internet, su algoritmo se basa en la forma de escuchar que tiene el oído humano pues las frecuencias que quedan fuera de la audición no son restringidas en el archivo (Las mayores de 20Khz y las mayores de 20 hz). Esto se traduce en archivos mucho más pequeños, sin una pérdida apreciable de calidad del sonido.

Al usar el formato MP3 se puede reducir un archivo de sonido en un factor de 12:1 (1 minuto de calidad CD en formato MP3 equivale a 1MB), casi sin pérdida de calidad de sonido; de incluso 24:1, casi son aceptables. El uso más corriente que se da a este formato es el de almacenamiento de música. Existen multitud de aplicaciones para convertir archivos WAV o CDA a formato MP3 pero actualmente casi todos los editores de sonido son capaces de realizar esa conversión.

#### **Características a considerar:**

- 1- Calidad de Audio, Recursos de RAM, Disco duro.
- 2- Software de edición.
- 3- Necesidad de diálogos hablados.



## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA DEL SISTEMA.**

#### **4.1 CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA.**

Todo proyecto de Ingeniería tiene unos fines ligados a la obtención de un producto, proceso o servicio que es necesario generar a través de diversas actividades. Algunas de estas actividades pueden agruparse en fases porque globalmente contribuyen a obtener un producto intermedio, necesario para continuar hacia el producto final y facilitar la gestión del proyecto. Al conjunto de las fases empleadas se le denomina “Ciclo de vida”.

Un ciclo de vida para un proyecto se compone de fases sucesivas compuestas por tareas planificables. Según el modelo de ciclo de vida, la sucesión de fases puede ampliarse con bucles de realimentación, de manera que lo que conceptualmente se considera una misma fase se pueda ejecutar más de una vez a lo largo de un proyecto, recibiendo en cada pasada de ejecución aportaciones de los resultados intermedios que se van produciendo (realimentación).

Según la IEEE (Instituto de Ingenieros Electricistas y Electrónicos) 1074 el ciclo de vida se define como una aproximación lógica a la adquisición, el suministro, el desarrollo, la explotación y el mantenimiento del software.

Las normas ISO 12207-1 definen al ciclo de vida como un marco de referencia que contiene los procesos, las actividades y las tareas involucradas en el desarrollo, la explotación y el mantenimiento de un producto de software, abarcando la vida del sistema desde la definición de los requisitos hasta la finalización de su uso.

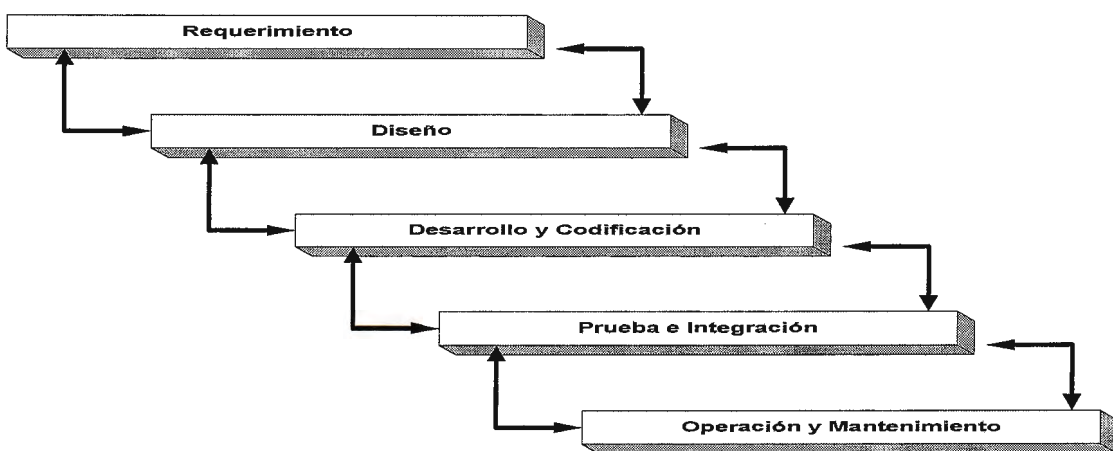
## 4.2 MODELO DE CICLO DE VIDA.

Para el desarrollo de este proyecto se ha considerado el modelo del ciclo de vida de cascada<sup>9</sup>, en el cual, el desarrollo del proyecto evoluciona a través de una secuencia de fases ordenadas en forma lineal, permitiendo iteraciones al estado anterior.

El número de etapas suele variar, pero en general suelen ser:

- Definición de requerimientos.
- Diseño del sistema y software.
- Desarrollo y codificación.
- Integración y pruebas del sistema.
- Operación y mantenimiento.

A continuación se presenta la figura que muestra la secuencia de pasos y fases del modelo de cascada, las flechas de siguiente indican un cambio a la fase que sigue, mientras que las flechas bidireccionales indican una retroalimentación o mejora de la fase anterior.



<sup>9</sup> La versión original del modelo en cascada, fue presentada por Royce en 1970, aunque son más conocidos los refinamientos realizados por Boehm (1981), Sommerville (1985) y Sigwart et al. (1990)

**Fig. 4.1 Fases del modelo de cascada**

#### **4.2.1 Definición de requerimientos.**

Para la obtención de requerimientos tanto de software, hardware y de recopilación de datos, fue necesario valerse de ciertas técnicas y tecnología necesaria para poder definir de forma concreta las características y requerimientos del software a desarrollar.

#### **4.2.2 Diseño del software y sistema.**

El diseño de sistemas se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física.

Dentro de esta etapa se tiene como objeto lograr la integración de los requerimientos del sistema de apoyo educativo, y que éstos sean los más efectivos para lograr que el estudiante muestre el interés tanto por la aplicación como por el contenido de ésta.

#### **4.2.3 Desarrollo y codificación del sistema.**

Consiste en transformar y codificar a través de ciertas herramientas de software para el desarrollo de aplicaciones, todo el diseño realizado en la fase anterior, dichas herramientas serán explicadas y detalladas en el capítulo siguiente.

#### **4.2.4 Integración, prueba y depuración.**

Se refiere a la realización de pruebas piloto del sistema con el fin de asegurar la funcionalidad y optimización del mismo y que de esta manera, la aplicación esté libre de errores.

#### **4.2.5 Operación y mantenimiento.**

Una vez finalizada toda la aplicación, se procederá a elaborar los manuales de usuario respectivos, tanto para el docente, como para el alumno, además de realizar las capacitaciones respectivas con las personas involucradas en el uso del software, y así, ponerlo en funcionamiento dentro de la institución, verificando que toda la operación de éste trabaje en condiciones óptimas.

### **4.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE INFORMACIÓN.**

#### **4.3.1 Técnicas de investigación.**

Las técnicas utilizadas para la determinación de requerimientos, realización y análisis del presente proyecto se resumen a continuación:

##### **4.3.1.1 Entrevistas.**

Se llevaron a cabo entrevistas con docentes de tres centros educativos que imparten la asignatura de Matemática en Tercer Ciclo, con la finalidad de obtener opiniones y sugerencias por parte de ellos que permitieran poder abarcar todos los aspectos necesarios que tienen que estar presentes en el desarrollo del software para concluir de forma satisfactoria el proyecto. Las entrevistas fueron realizadas tomando en cuenta las siguientes fases: preparación, realización y análisis, las cuales se describen a continuación:

##### **a) Preparación de entrevistas.**

Para llevar a cabo las entrevistas, se realizaron una serie de tareas previas a su elaboración. En un principio se estudió el dominio del problema; en el cual se dio a conocer la terminología básica, evitando así que el docente tuviera que explicar términos que para él son obvios. Para ello se recurrió a la técnica auxiliar de estudio de documentación bibliográfica del tema y a documentos de proyectos similares realizados anteriormente. Seguidamente se

seleccionaron las personas que serían entrevistadas, que en este caso fueron los docentes que imparten la asignatura de Matemática en los centros educativos escogidos, debido a que las opiniones de los docentes entrevistados se consideraron elementos fundamentales para la consecución de los objetivos del presente proyecto.

Una vez seleccionadas las personas a entrevistar se procedió a determinar el objetivo y contenido de la entrevista; con esto se logró minimizar y optimizar el tiempo de duración de la entrevista; para que finalmente se estableciera la hora, lugar y fecha de realización de la misma, de acuerdo a la agenda de cada uno de los docentes elegidos.

#### **b) Realización de entrevistas.**

Durante la realización de las entrevistas se pudieron distinguir tres etapas, las que se exponen a continuación:

- **Apertura:** en donde se informó al entrevistado sobre la razón de la entrevista, qué es lo que se esperaba obtener, cómo se utilizará la información, la mecánica de las preguntas, etc.
- **Desarrollo:** fue en esta parte donde se obtuvo la información. Se aprovechó al máximo el tiempo destinado, para evitar retrasos tanto para el docente entrevistado como para el entrevistador. Se evitaron los monólogos y siempre se logró mantener el control por parte del entrevistador, además de la existencia de una tercera persona tomando notas durante la entrevista.
- **Terminación:** en esta etapa es donde se recapitulaban todos los puntos importantes de la entrevista, para así confirmar que no hubieron confusiones tanto en la información dada como en la

recibida, permitiendo solventar las dudas y sugerencias necesarias para la realización de éste software educativo.

### **c) Análisis de las entrevistas.**

Una vez realizadas las entrevistas fue necesario leer las notas tomadas, pasarlas en limpio, estructurar la información, analizarla, para de esta manera determinar la información que nos oriente sobre los aspectos a mejorar. En este análisis, se pudo observar el interés que el docente presenta en referencia al apoyo de la informática como medio de educación y aprendizaje de la asignatura; siempre y cuando ellos puedan llevar un control permanente del avance en el rendimiento de los alumnos; considerando así que el software sería un excelente recurso didáctico para el desarrollo de sus clases y tomando como referencia las técnicas e instrumentos que ellos utilizan para impartirla.

#### **4.3.1.2 Brainstorming.**

El *brainstorming* o tormenta de ideas es una técnica de reuniones en grupo cuyo objetivo es la generación de ideas en un ambiente libre de críticas o juicios. Como técnica de determinación de requerimientos, el brainstorming ayudó a generar una visión más amplia del problema y a formularlo de diferentes formas, sobre todo al comienzo del desarrollo de éste proyecto, cuando los requerimientos eran todavía muy difusos. Cada uno de los integrantes del grupo, aportó sus ideas, para que finalmente, pudieran agruparse, y lograr alcanzar el objetivo que se planteó desde los inicios del proyecto.

#### 4.3.1.3 Observación.

Permite observar directamente la forma en que el maestro imparte la asignatura de Matemática en el octavo grado, y desarrolla los contenidos específicamente de Álgebra; si aplica la metodología adecuada, recursos didácticos y técnicas e instrumentos de evaluación que permiten la verificación del nivel de dominio del contenido alcanzado por el estudiante.

#### 4.3.2 Instrumentos de Investigación.

##### 4.3.2.1 Cuestionario.

Fueron estructurados 3 tipos de cuestionarios: para séptimo, octavo y noveno grados respectivamente, esto, con el fin de conocer la opinión de los/as alumnos/as sobre los beneficios de incorporar este tipo de software a la educación salvadoreña (**VER ANEXO 1**).

##### 4.3.2.2 Encuesta.

	SECTOR				Total
	PÚBLICO		PRIVADO		
	Masculino	Femenino	Masculino	Femenino	
Séptimo	40	0	0	0	40
Octavo	40	0	4	4	48
Noveno	41	0	0	10	51

CUADRO 4.1

El cuadro 4.1, muestra las diferentes variables que se consideraron para el proceso de análisis de las encuestas respectivas; detalladas por sexo, grado y sector.

Se realizó la encuesta con alumnos de séptimo, octavo y noveno grado en tres centros educativos con el fin de poder conocer la perspectiva que cada nivel tiene sobre la implementación de un software educativo, específicamente de Álgebra, y en

las encuestas se vio reflejado en gran medida el interés por parte de los alumnos de poder contar con una herramienta de apoyo para el aprendizaje efectivo de dicha asignatura. No sólo los alumnos del grado que será beneficiado, sino que también los alumnos de noveno grado, afirmaron que con un software de este tipo, el aprendizaje sería más efectivo y más interesante. Asimismo los alumnos de séptimo se mostraron interesados en contar con dicha herramienta, expresando que les permitiría lograr un mayor dominio de los contenidos por la facilidad de repetir los procesos las veces que fuera necesario.

#### **4.4 DECISIONES DE CONTENIDO.**

ALGESOFT desarrollará el 62.5 % del programa de estudios de Matemática de octavo grado vigente a partir de 1998, que equivalen a 5 unidades de Álgebra desarrolladas en forma secuencial valiéndose de herramientas tanto gráficas como de sonido y cada tema se va desarrollando por medio de animaciones en la que un agente animado va narrando y explicando el contenido de dicho tema en estudio.

Esta sección sirve para explicar los resultados del análisis realizado a la información que será utilizada dentro del software, y a la vez, determinar el material didáctico y de información que es involucrado en el desarrollo de los respectivos temas del software.

Previo al análisis realizado al plan de estudio de Matemática de octavo grado establecido por el Ministerio de Educación, se han seleccionado y creado los contenidos y temas que serán desarrollados dentro de ALGESOFT. Los cuales se describen a continuación:

#### **UNIDAD IV**

##### **Nombre de la Unidad: Introducción al Álgebra.**

##### **Objetivos:**

Que el alumno pueda:

- Diferenciar entre Aritmética y Álgebra.



- Identificar correctamente los diferentes signos algebraicos de operación, agrupación y relación.
- Definir expresión algebraica, término, monomio y polinomio
- Identificar el grado absoluto y el grado relativo de monomios y polinomios.
- Ordenar un polinomio con respecto a una variable.
- Reconocer si dos o mas términos son semejantes y simplificar expresiones que involucren términos semejantes.
- Calcular el valor numérico de una expresión algebraica por un valor concreto de la(s) variable(s).

## **CONTENIDOS**

### **1 Introducción.**

Breve historia.

### **2. Generalidades algebraicas.**

2.1 Concepto de Álgebra.

2.2 Notación algebraica.

2.3 Signos algebraicos.

De operación.

De agrupación.

De relación.

2.4 Expresiones algebraicas.

Concepto.

Término.

Expresiones algebraicas especiales: Monomios y Polinomios.

Grado de un Monomio: Absoluto y Relativo.

Grado de un Polinomio: Absoluto y Relativo.

Ejercicios.

### **3. Términos Semejantes.**

3.1 Definición.

3.2 Reducción.

### **4 Valor Numérico de Expresiones Algebraicas.**

## **UNIDAD V**

### **Nombre de la Unidad: Operaciones algebraicas.**

#### **Objetivos:**

Que el alumno pueda:

- Efectuar operaciones de suma y resta de monomios y polinomios.
- Operar con potencias de exponentes enteros.
- Realizar multiplicaciones de monomios y polinomios.
- Obtener por simple inspección, el producto de expresiones cuyo producto aparece con mucha frecuencia (productos notables).
- Aplicar las leyes asociativa, conmutativa y distributiva en la suma y producto de polinomios.
- Efectuar divisiones de monomio entre monomio, polinomio entre monomio y polinomio entre polinomio.
- Efectuar divisiones con divisores de la forma  $x-h$ , aplicando la división sintética.
- Obtener por simple inspección, el cociente de expresiones algebraicas cuya forma aparece con mucha frecuencia (cocientes notables).

## **CONTENIDOS**

### **1 Suma.**

1.1 de Monomios.

Regla, justificación.

Ejercicios.

1.2 de Polinomios.

Regla, justificación.

Ejercicios.

## **2 Diferencia.**

2.1 de Monomios.

Regla, justificación.

Ejercicios.

2.2 de Polinomios.

Regla, justificación.

Ejercicios.

2.3 Suma y diferencia combinada. Ejercicios.

## **3 Supresión e Introducción de signos de agrupación.**

3.1 Regla, justificación.

Ejercicios.

## **4 Potencia de exponente entero.**

4.1 Definición.

4.2 Leyes de los Exponentes.

Producto de potencias de la misma base.

División de potencias de la misma base.

Potencia de un producto.

Potencia de un cociente.

Potencia de potencia.

Exponente cero.

Exponente negativo.

## **5 Multiplicación**

5.1 de Monomio por monomio.

Regla, justificación.

Ejercicios.

5.2 de Polinomio por monomio.

Regla, justificación.

Ejercicios.

5.3 de Polinomio por polinomio.

Regla, justificación.

Ejercicios.

#### 5.4 Productos Notables.

Cuadrado de un binomio.

Cubo de un binomio.

Suma algebraica de cantidades.

Producto de la forma  $(ax+b)(cx+d)$ .

### 6. División.

#### 6.1 División de un monomio entre un monomio.

Regla, justificación.

Ejercicios.

#### 6.2 División de un polinomio entre un monomio.

Regla, justificación.

Ejercicios.

#### 6.3 División algebraica entre un polinomio.

Regla, justificación.

Ejercicios.

#### 6.4 División sintética.

Regla, justificación.

Ejercicios.

#### 6.5 Cocientes Notables.

Diferencia de potencias iguales entre la diferencia de sus bases.

Suma de potencias iguales impares entre la suma de sus bases.

Diferencia de potencias iguales pares entre la suma de sus bases.

Ejercicios.

## UNIDAD VI

### Nombre de la Unidad: Factorización.

#### Objetivos:

Que el alumno pueda:

- Definir lo que es un factor y lo que es factorización.

- Descomponer en factores, polinomios que tengan factor común.
- Factorizar polinomios con los que, al agrupar sus términos, se pueda obtener factor común.
- Factorizar trinomios que sean trinomios cuadrados perfectos.
- Descomponer, en factores trinomios factorizables que no son cuadrados perfectos.
- Descomponer en factores, binomios que son la suma o la diferencia de potencias iguales.
- Factorizar polinomios que impliquen la combinación de trinomios cuadrados perfectos y diferencia de cuadrados.
- Factorizar polinomios empleando la división sintética.

## **CONTENIDOS.**

### **1 Introducción.**

### **2 Factor común.**

2.1 Regla, justificación.

2.2 Ejercicios de factor común.

2.3 Ejercicios de factor común por agrupación de términos.

### **3 Trinomios Cuadrados Perfectos.**

3.1 Reglas. Justificación.

3.2 Ejercicios.

### **4 Trinomios factorizables que no son cuadrados perfectos.**

4.1 Reglas. Justificación.

4.2 Ejercicios.

### **5 Suma o diferencia de potencias iguales.**

5.1 Diferencia de cuadrados.

5.2 Suma o diferencia de cubos.

5.3 Diferencia de potencias mayores que 3 y divisibles por 2.

5.4 Suma o diferencia de potencias que son mayores o iguales que 6 y múltiplos de 3.

5.5 Suma o diferencia de potencias impares mayores que 4.

5.6 Ejercicios.

## **6 trinomios cuadrados perfectos y diferencia de cuadrados combinados.**

6.1 Regla. Justificación.

6.2 Ejercicios.

## **7 Factorización de polinomios, empleando división sintética.**

7.1 Reglas.

7.2 Ejercicios.

## **UNIDAD 7**

### **Nombre de la Unidad: Fracciones.**

#### **Objetivos.**

Que el alumno pueda:

- Obtener el mínimo común múltiplo de dos o más expresiones.
- Simplificar fracciones algebraicas utilizando los métodos de factorización convenientes.
- Multiplicar y dividir fracciones algebraicas.
- Efectuar operaciones combinadas con fracciones.
- Reducir fracciones complejas.

### **CONTENIDOS**

#### **1 Mínimo Común Múltiplo.**

1.1 Concepto de Común Múltiplo y de Mínimo Común Múltiplo.

1.2 Mínimo Común Múltiplo de Monomios.

1.3 Mínimo Común Múltiplo de Polinomios.

1.4 Ejercicios.

#### **2 Fracciones algebraicas.**

2.1 Concepto.

2.2 Simplificación de Fracciones.

2.3 Operaciones.

- Multiplicación.  
Regla. Justificación.  
Ejercicios.
- División.  
Regla. Justificación.  
Ejercicios.
- Suma.  
Regla. Justificación.  
Ejercicios.
- Resta.  
Regla. Justificación.  
Ejercicios.

#### 2.4 Fracciones Complejas.

Concepto.  
Ejercicios.

## UNIDAD 8

### Nombre de la Unidad: Ecuaciones.

#### Objetivos.

Que el alumno pueda:

- Definir lo que es ecuación.
- Definir lo que es raíz y conjunto solución de una ecuación.
- Determinar si un número es raíz o solución de una ecuación.
- Definir ecuaciones equivalentes y explicar sus propiedades.
- Obtener ecuaciones equivalentes a una ecuación dada.
- Resolver ecuaciones lineales con una incógnita con coeficiente racional.
- Resolver ecuaciones transformables a ecuaciones lineales.
- Resolver situaciones de la vida real que involucren ecuaciones enteras de primer grado.

## **CONTENIDOS**

### **1. Generalidades.**

1.1 Definición.

1.2 Raíz de una ecuación.

1.3 Conjunto solución de una ecuación.

1.4 Tipos de ecuaciones de acuerdo a su conjunto solución.

Ecuación identidad.

Ecuación condicionada.

Ecuación imposible.

Ecuaciones equivalentes.

### **2. Solución de Ecuaciones Lineales con una Incógnita.**

2.1 Proposición para convertir una ecuación en otra equivalente.

Propiedad reflexiva.

Propiedad simétrica.

Propiedad transitiva.

Propiedad aditiva.

Propiedad multiplicativa.

2.2 Ejercicios.

2.3 Ecuaciones que pueden transformarse a la forma lineal.

### **3. Solución de situaciones de la vida real que involucren ecuaciones lineales enteras.**



## CAPÍTULO V

### DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS.

#### 5.1 DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS.

El proceso de recopilar, analizar y verificar las necesidades para un sistema de software es llamado Definición de Requerimientos. La meta de la definición de requerimientos es entregar una especificación de requerimientos de software correcta y completa. La definición de requerimientos apunta a mejorar la forma en que se comprenden y se definen los sistemas de software.

Cuando se encuentra al frente de un proyecto de desarrollo de sistemas es importante dejar claramente definidos los requerimientos del software, en forma consistente y compacta, esta tarea es difícil básicamente porque consiste en la traducción de unas ideas vagas de necesidades de software en un conjunto concreto de funciones y restricciones. Además se debe extraer información dialogando con muchas personas y cada una de ellas se expresará de una forma distinta, tendrá conocimientos informáticos y técnicos distintos, y tendrá unas necesidades y una idea del proyecto muy particulares. Es justamente este último punto uno de los que se atacará en el presente trabajo: que el usuario y el desarrollador compartan el mismo lenguaje, lo que asegurará la comunicación efectiva entre ambos. En el proceso de definición de requerimientos, la validación de los diferentes productos requiere una fuerte interacción con el usuario; la que se ve facilitada por el vocabulario común usuario-desarrollador. Las diferentes representaciones que se construyen en el proceso de desarrollo de software encuentran en el vocabulario del usuario un marco referencial que permite al desarrollador, obtener un vocabulario de trabajo que es un subconjunto de la terminología del cliente, lo que a su vez facilita el acceso a la documentación por parte de todos los participantes en el desarrollo.

### 5.1.1 Proceso de Análisis de Requerimientos.

El proceso del establecimiento de requerimientos de un sistema de software, como ya se mencionó, es el primer paso esencial para entregar lo que el cliente desea. A pesar de esto, la insuficiencia de tiempo y esfuerzo son a menudo encontrados en esta actividad y existen pocos métodos sistemáticos para soportarlo.

El método que ha sido utilizado para la determinación de requerimientos necesarios para la realización del sistema de apoyo educativo es el planteado por Pressman<sup>10</sup>. Para Pressman, en el proceso de análisis de requerimientos del software se puede identificar cinco tareas o etapas fundamentales. Las etapas son las siguientes:

- **Reconocimiento del problema:** Es en esta etapa, donde se estudiaron inicialmente las especificaciones del sistema y el plan del proyecto del software. Dentro de esta fase fue necesario establecer un canal adecuado de comunicación con el equipo de trabajo involucrado en el proyecto. La función primordial ha sido en todo momento de reconocer los elementos del problema tal y como los percibe el usuario y sabiendo que hasta el momento no existe ningún apoyo complementario informático que pueda ayudar en el proceso de aprendizaje de Álgebra, se considera como inconveniente principal la falta de herramientas que puedan ayudar en el desempeño educativo de los estudiantes.
- **Evaluación y síntesis:** En esta etapa se enfatizó en el flujo y estructura de la información, se definieron las funciones del software, se determinaron los factores que afectaban el desarrollo del sistema, se establecieron las características de la interfaz del sistema y, finalmente se descubrieron las restricciones del diseño. Todas las tareas anteriores condujeron fácilmente a la determinación del problema de forma sintetizada.

---

<sup>10</sup> Ingeniería del Software - Un enfoque práctico, Roger Pressman McGraw- Hill 1992

- **Modelización:** Durante la evaluación y síntesis de la solución, se crearon modelos del sistema que sirvieron para comprender mejor el proceso funcional, operativo y de contenido de la información empleada. El modelo se convirtió en el sólido pilar para el diseño del software y la base para la creación de una especificación del mismo.
- **Especificación:** Las tareas asociadas con la especificación fueron capaces de proporcionar una representación del software. Lo que permitió llegar a determinar qué nivel de comprensión y alcance tendrá el sistema de apoyo educativo.
- **Revisión:** Una vez descrita la información básica, se especificaron los criterios de validación que sirvieron para demostrar que se llegó a un buen entendimiento sobre la forma de implementar con éxito el software. La documentación del análisis de requerimientos y manuales, permitieron una revisión por las partes relacionadas, la cual trajo consigo modificaciones para un mejor desarrollo del proyecto.

## 5.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN.

### 5.2.1 Evaluación del Sistema Educativo por parte del MINED.

El Ministerio de Educación es el organismo encargado de dirigir, ejecutar y controlar substancialmente la calidad de la educación, especialmente en el nivel Básico y Medio a partir de la renovación curricular, la capacitación docente y el diseño de material educativo; establece y controla los Planes Nacionales para el desarrollo de la Educación Preescolar, la Educación Especial, la Educación de Adultos, la Educación Técnica y Profesional y la formación de personal pedagógico en lo que le compete; establece los objetivos, tipos y especialidades de los centros de formación docente y otras instituciones educacionales que correspondan a los distintos

subsistemas de educación. Desempeña un trabajo muy importante en la formación integral de los estudiantes, acorde con los principios patrióticos, éticos y morales de la sociedad salvadoreña.

El Ministerio de Educación establece, asesora y controla la aplicación de las disposiciones legales y metodológicas que rigen el proceso docente educativo de los niveles y tipos de educación que dirige. Promueve la participación de la comunidad, padres de familia, maestros, autoridades locales, ONG's y la empresa privada, en la participación de las reformas educativas. Otra función principal es la de desarrollar la capacidad y la calidad del recurso humano, administrativo y docente del sector, mediante adecuados programas de capacitación.

A pesar de las acciones emprendidas por el Ministerio de Educación para disminuir las diferencias educativas en la sociedad, en el contexto de la Reforma Educativa, las desigualdades educativas de los distintos sectores sociales son todavía enormes.

La evidencia de la dramática realidad es la insuficiencia de los esfuerzos, aún reconociendo los importantes logros alcanzados en los últimos años y el adecuado rumbo, las coincidencias de la situación de El Salvador en términos de equidad con la situación de la mayoría de los países latinoamericanos; constituyen un primer paso en la reflexión acerca de las acciones iniciadas y en la necesidad de buscar nuevas estrategias para superar la situación actual.

Análisis realizados por el Ministerio de Educación, reflejan que en la mayoría de niveles educativos, los objetivos de aprendizaje no son cumplidos en su totalidad al finalizar el año lectivo; especialmente en los centros educativos oficiales. Quienes al compararse con los no oficiales con frecuencia alcanzan un promedio menor de consecución de objetivos y su rendimiento académico es notablemente inferior a los centros privados.

### **5.2.2 Educación Pública y Educación Privada.**

En una investigación realizada por el Ministerio de Educación en 140 escuelas públicas en el año 2001, se llevaron a cabo observaciones de prácticas pedagógicas en el aula. En esta investigación se encontró que la mayoría de las prácticas educativas que todavía predominan en las aulas, ubican al profesor como centro de la enseñanza.

También se puede afirmar, que en el sector público se promueve muy poco una educación que desarrolle las destrezas que se demandan desde los sectores sociales productivos. Las acciones emprendidas desde el MINED para mejorar la educación tienen en la práctica un impacto mucho menor de lo esperado. Por ejemplo, las capacitaciones a los docentes parecen haber modificado poco sus prácticas y sus fundamentos pedagógicos; los libros de las bibliotecas escolares no están actualizados de acuerdo a los objetivos y contenidos de los nuevos programas de estudio, y generalmente son utilizados para que los estudiantes transcriban del texto al cuaderno; el nuevo currículo es desarrollado, pero sin rescatar el sentido de las metodologías propuestas.

Además de las debilidades ya mencionadas en las escuelas públicas, se suman a las escuelas de este sector una serie de carencias que comparativamente establecen una distancia enorme con las escuelas privadas; por ejemplo, posibilitar el acceso a computadoras para los alumnos de nivel Básico y Medio es todavía poco posible en el sector público, mientras que es una realidad desde hace varios años en muchas escuelas privadas: laboratorios que permitan el desarrollo del interés y conocimiento científico son escasos en los sectores de Educación Básica y Media oficial.

La incorporación de computadoras en las escuelas es una de las metas a cumplir en el corto plazo. Hay que mencionar que se ha comenzado una estrategia para dotar de computadoras a los centros educativos. Estos esfuerzos iniciales deberán ser

ampliados en el nivel Medio y por supuesto también en el nivel Básico. La computadora es una herramienta que ha modificado substancialmente los procesos productivos en distintas áreas; pero también ha tenido un notable impacto en términos de la difusión del conocimiento y en el desarrollo cognitivo de los individuos más jóvenes que han tenido un temprano contacto con este recurso. Cuando un adolescente no tiene acceso temprano a las computadoras, no solo deja de aprender un programa, sino que se le dificulta el desarrollo de modos de pensar distintos que son necesarios en el mundo actual.

### 5.2.3 Requerimientos Funcionales y no Funcionales.

#### 5.2.3.1 Casos de Uso.

Nos valemos de *diagramas de casos de usos* para mostrar gráficamente los casos de uso que se han establecido en ALGESOFT. Se define un caso de uso como cada interacción supuesta con el sistema a desarrollar, donde se representan los requisitos funcionales. Es decir, se está diciendo lo que tiene que hacer un sistema y cómo. A continuación se presentan los casos de uso identificados en el software.

##### 5.2.3.1.1 Casos de uso para la identificación.

	<b>Identificación en el sistema</b>
<b>Descripción</b>	Toda persona que ingresa a ALGESOFT deberá identificarse para poder conocer en el sistema el tipo de usuario que ingresa, así como decidir el tipo de contenido que se le mostrará para su utilización posterior.

<p><b>Secuencia Normal</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inicialmente identificar dónde se encuentra el acceso y ejecutar el programa principal del sistema.</li> <li>2. El alumno visualiza la presentación del software para su ambientación, la cual consiste en presentar imágenes, sonido, texto, en donde los dos tutores virtuales realizan su presentación.</li> <li>3. Escribir su login y password como manera para ser identificado por el sistema.</li> </ol>
<p><b>Excepciones</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La localización de acceso directo al archivo ejecutable en el menú de programas del sistema operativo, dependerá de la instalación del sistema.</li> <li>- No ingresará a ningún usuario que no esté registrado en el sistema.</li> <li>- Para los usuarios alumnos queda bajo la responsabilidad del docente administrador del sistema el registrarlos en ALGESOFT.</li> </ul>

Cuadro 5.1

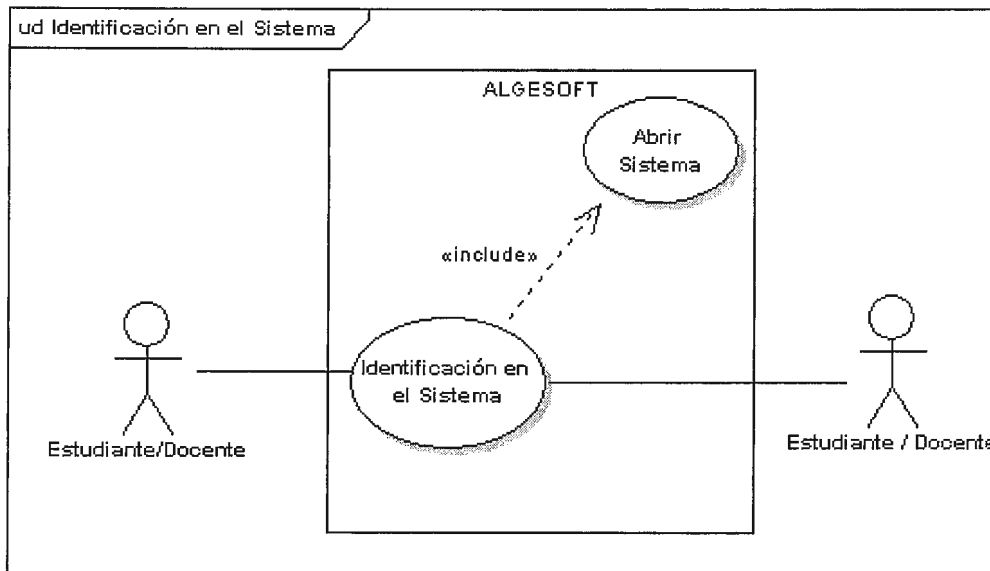


Figura 5.1

### 5.2.3.1.2 Casos de uso para la presentación de Interfaz.

<b>Presentación de Pantallas</b>	
<b>Descripción</b>	<p>Este caso de uso es necesario para poder conocer en el sistema el tipo de usuario que ingresa, de esta forma nos permite identificar el tipo de pantallas de interfaz a mostrar al usuario. Una vez identificado queda a libre opción en él de permitirle acceder al contenido respectivo en el que se ha quedado o seleccionar entre toda la gama de contenidos que se le presentan, también servirá de ingreso para los usuarios que administren las pruebas que el sistema ofrece.</p>



<p><b>Secuencia Normal</b></p>	<p>1. Una vez identificado el usuario, si es un estudiante se le pregunta primero si desea continuar con los contenidos pendientes o si desea seleccionar algún otro contenido, de esto dependerá la pantalla que se le mostrará al usuario. En el caso que sea un docente solo mostrará la pantalla de interfaz para los docentes.</p>
<p><b>Excepciones</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando el usuario no esté registrado; en este caso, no se mostrara ningún tipo de pantalla de interfaz.</li> </ul>

Cuadro 5.2

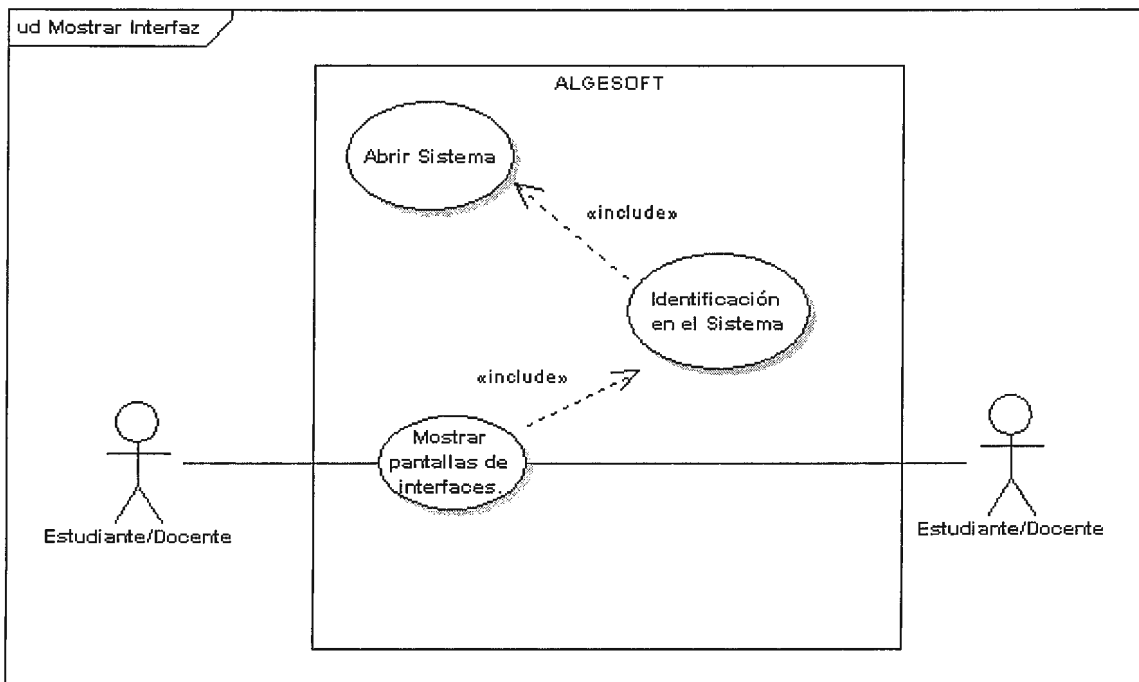


Figura 5.2

### 5.2.3.1.3 Casos de uso para el desarrollo de los temas.

	<b>Desarrollo de los temas</b>
<b>Descripción</b>	<p>Al visualizar la presentación de temas, el alumno elige el que desea desarrollar; a continuación comenzará la parte explicativa del tema escogido con la ayuda de uno de los personajes principales del sistema (Poly y Faktor). En cada tema se incorpora título, objetos animados, sonido (narración del guión respectivo al tema), ejercicios y explicaciones acordes al tema que se está desarrollando.</p>
<b>Secuencia Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Inicialmente visualiza los contenidos en los cuales puede elegir el de su preferencia.</li><li>2. Selecciona el tema a recibir.</li><li>3. Desarrolla normalmente el contenido del tema.</li><li>4. Al final, cuando termina de desarrollar el contenido, llega a una etapa donde tiene que resolver los ejercicios del tema que actualmente está trabajando.</li><li>5. Una vez terminada la resolución de los ejercicios podrá continuar o volver a repasar el contenido, dependiendo de la nota obtenida en el ejercicio y guardar automáticamente el tema si lo aprobó, para dar paso a la siguiente lección.</li></ol>
<b>Excepciones</b>	

- Si el usuario no puede aprobar la nota final de los ejercicios en 3 oportunidades, automáticamente deberá volver a desarrollar el tema hasta que lo apruebe.
- Ningún usuario podrá pasar a ver un nuevo tema sin haber aprobado el tema anterior.

Cuadro 5.3

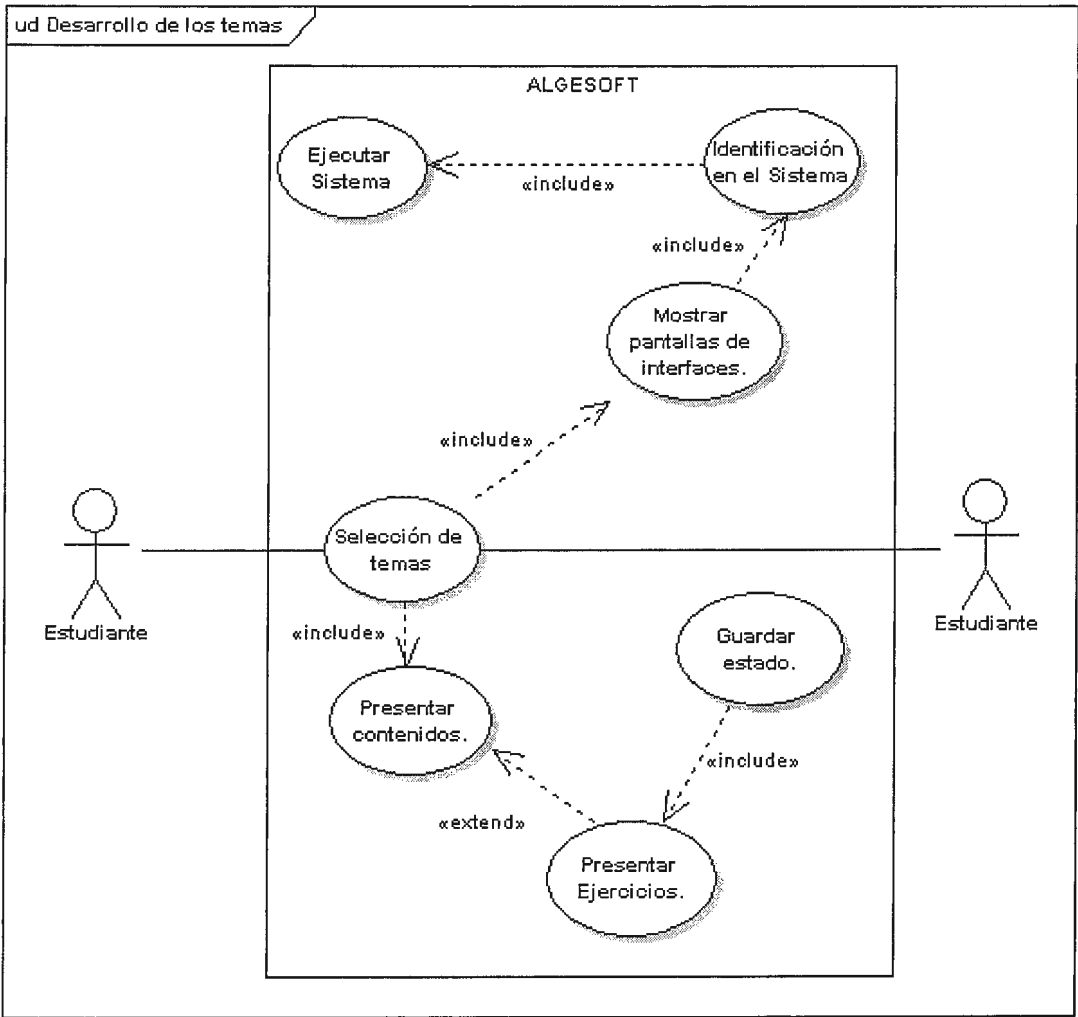


Figura 5.3

#### 5.2.3.1.4 Casos de uso para la resolución de ejercicios propuestos o pruebas.

<b>Resolución de ejercicios propuestos o pruebas.</b>	
<b>Descripción</b>	<p>El alumno recibe una serie de instrucciones para resolver el ejercicio, las cuales se presentan en dos ocasiones; la primera es a nivel intermedio del desarrollo de un tema específico, en donde luego de una explicación de un contenido se le sugieren al alumno una serie de ejercicios para que los resuelva. La segunda, es al finalizar un contenido, en donde aparece una lista de ejercicios referente al tema que se ha estudiado. Todos los ejercicios planteados tienen una sola respuesta, si la respuesta dada por el alumno es correcta o incorrecta se presentan sonidos respectivos para cada caso.</p>
<b>Secuencia Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Terminar la secuencia del contenido.</li><li>2. Presentar los ejercicios propuestos para poder pasar el tema o la unidad.</li><li>3. Responder todas las preguntas planteadas.</li><li>4. Una vez terminada la resolución de los ejercicios de la prueba, obtiene la nota.</li></ol>
<b>Excepciones</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Para evaluaciones de temas es necesario que apruebe el examen para continuar a la siguiente unidad, de lo contrario se mandará a repasar el</li></ul>

tema si lo ha fallado en más de 2 ocasiones o dependiendo de la configuración que el docente haya establecido inicialmente en el sistema.

- La respuesta a cada ejercicio depende del tiempo estipulado por el docente.
- La nota mínima quedará establecida dependiendo de la configuración establecida previamente por el docente.

Cuadro 5.4

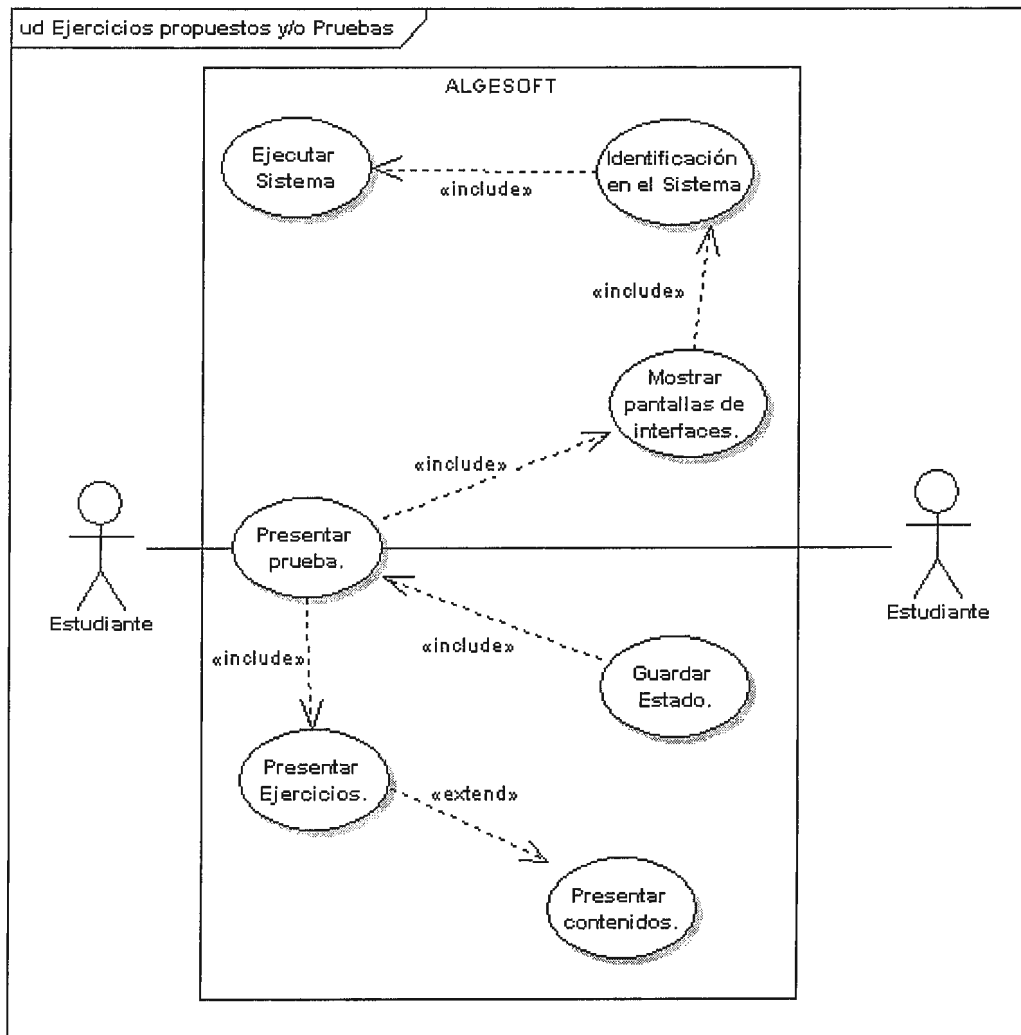


Figura 5.4

### 5.2.3.1.5 Casos de uso para las evaluaciones.

	<b>Evaluaciones</b>
<b>Descripción</b>	<p>Como medida de control para que los docentes vean el avance de sus alumnos, los docentes podrán ingresar las evaluaciones de sus alumnos, lo que le servirá para medir y comparar el rendimiento de todos. El alumno visualizará en pantalla la evaluación que tendrá que realizar, dentro de ella estará una serie de preguntas que el docente incluyó en la evaluación. Las preguntas establecidas son de complementar, de doble alternativa y/o de selección múltiple. Si el alumno ya realizó su evaluación, habrá una opción para que se presente la nota obtenida en pantalla, la cual permitirá establecer su nivel de logro de los objetivos de aprendizaje, para que con seguridad pueda impartir los contenidos de la siguiente unidad.</p>
<b>Secuencia Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"><li data-bbox="481 1443 918 1477">1. Identificarse en el sistema.</li><li data-bbox="481 1498 1263 1759">2. Una vez ingresado y se haya detectado una evaluación que el docente haya elaborado previamente, automáticamente se cargará la evaluación; de lo contrario únicamente cargará los contenidos para su repaso.</li><li data-bbox="481 1780 1263 1868">3. Responder todas las preguntas planteadas en la evaluación.</li></ol>

	<p>4. Una vez terminada la resolución de los ejercicios y/o preguntas de la prueba, obtiene la nota.</p> <p>5. Al finalizar la evaluación vuelve a la interfaz de selección de pruebas para trabajar normalmente con ALGESOFT.</p>
<p><b>Excepciones</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es una única evaluación y no habrá manera de repetirla.</li> <li>- La respuesta a cada ejercicio depende del tiempo estipulado por el docente.</li> <li>- La nota mínima igual que en el anterior caso quedará establecida dependiendo de la configuración del docente.</li> </ul>

Cuadro 5.5

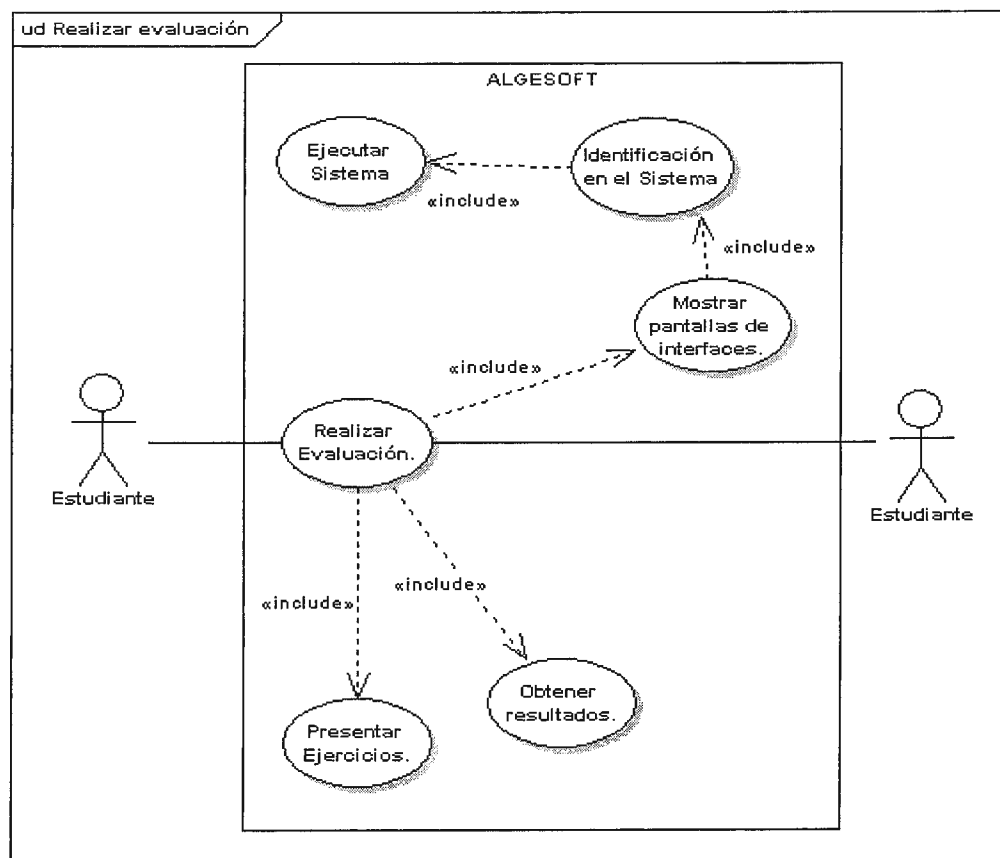


Figura 5.5

5.2.3.1.6 Casos de uso para adición de información.

	<b>Adición de Información</b>
<b>Descripción</b>	El profesor interactúa con el software, inicialmente registrando a los alumnos a quienes impartirá el curso de Matemática; también es el encargado de realizar las diferentes evaluaciones que serán tomadas por el alumno, debido a que estará autorizado para elaborar y realizar las actualizaciones necesarias que correspondan a la unidad a evaluar.
<b>Secuencia Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificarse en el sistema.</li> <li>2. Realizar los mantenimientos de la información ya sea de los alumnos o de las evaluaciones a realizar.</li> <li>3. Salir del sistema.</li> </ol>
<b>Excepciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Única y exclusivamente el docente encargado es el responsable de ingresar a esta interfaz y darle mantenimiento a la información.</li> </ul>

Cuadro 5.6



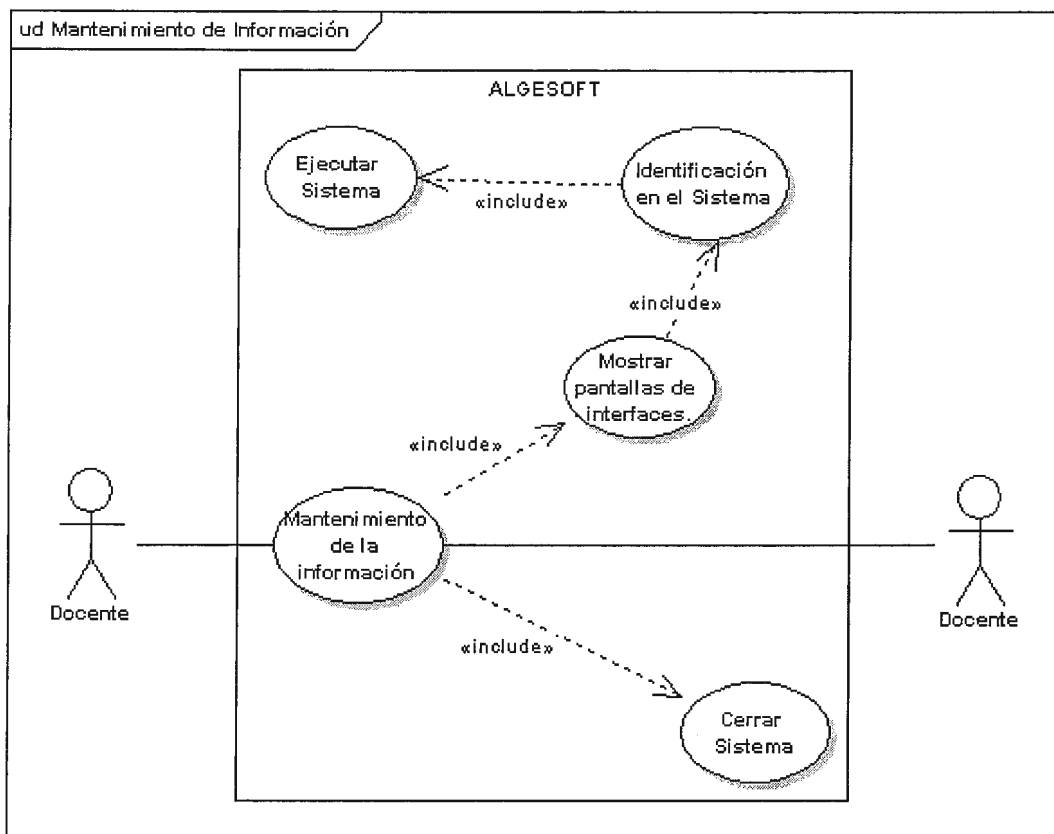


Figura 5.6

### 5.2.3.1.7 Casos de uso para acceder a resultados de evaluación.

	<b>Resultados de evaluación</b>
<b>Descripción</b>	El docente podrá acceder a los resultados de las evaluaciones de los alumnos. Cuando el profesor haya accedido a dicha información, podrá visualizarla en pantalla y de esta forma verificará el nivel de aprendizaje de los alumnos, además de obtener los resultados de las evaluaciones tomadas por ellos en una

	fecha determinada.
<b>Secuencia Normal</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificarse en el sistema.</li> <li>2. Realizar consulta de resultados de las evaluaciones pertinentes.</li> <li>3. Salir del sistema.</li> </ol>
<b>Excepciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Única y exclusivamente el docente encargado es el responsable de ingresar a esta interfaz y consultar la información.</li> </ul>

Cuadro 5.7

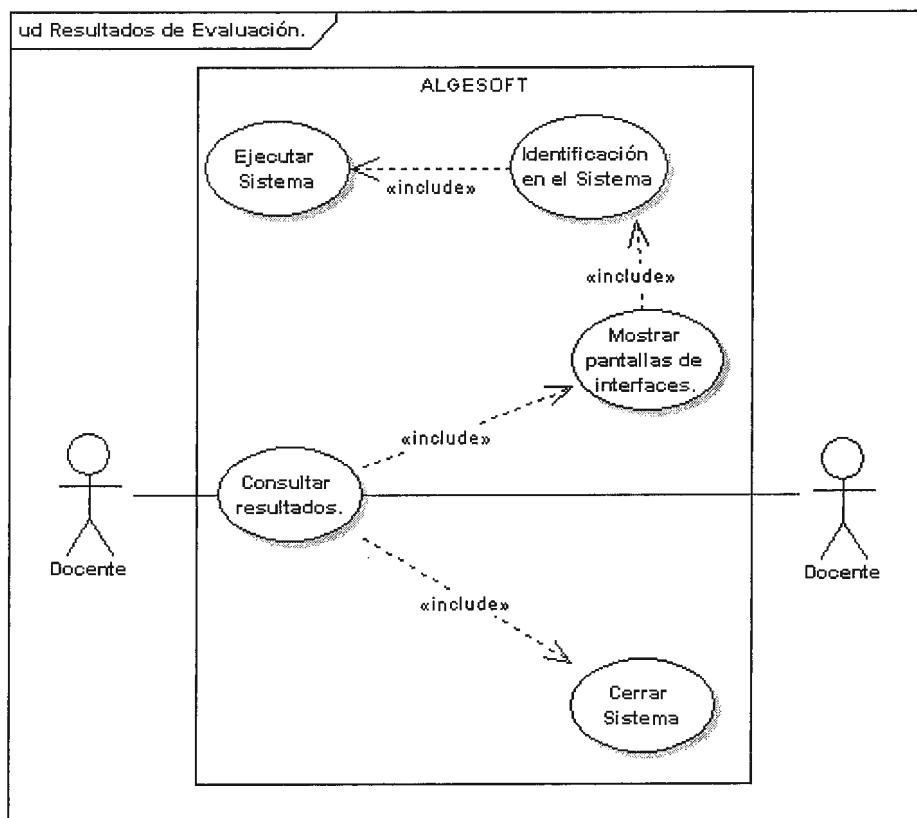


Figura 5.7

### **5.2.3.2 Requerimientos no funcionales.**

- Tendrá un historial de los temas de estudio, el cual se podrá consultar aún cuando ya hayan sido cursados.
- Desarrollará evaluaciones de cada tema y unidad para medir su aprendizaje.
- Se podrá consultar el proceso de aprendizaje de los estudiantes.
- Elaborar las evaluaciones de cada tema o unidad.
- Verificar los resultados de las evaluaciones, porcentajes de aprobados y reprobados.
- Información distribuida amigablemente.
- Fácil de usar para gente sin entrenamiento y poco entendimiento de las computadoras.
- Errores Amigables: El usuario entiende perfectamente qué fue lo que pasó y qué hacer a continuación.
- Destinado a los alumnos y docentes de octavo grado.

### **5.2.4 Requerimientos de Desarrollo.**

Cuando se aplica la multimedia se deben tomar en cuenta los distintos tipos de información que esta tecnología incluye y a la vez se deben definir cuales son los formatos de archivos que cada tipo de información utilizará en el sistema propuesto, esto implica hacer un análisis previo del uso de una adecuada selección de software y hardware de apoyo para el desarrollo de la aplicación. A continuación se detallan

los formatos y los programas especializados que se utilizan en las etapas de diseño y elaboración del software.

#### **a) Formato de imágenes.**

Al trabajar con las imágenes con programas como Macromedia Flash, se tiene la opción de elegir qué tipo de formato se quiere utilizar; lo importante es comprender la diferencia que existe entre los formatos para poder utilizarlos de la forma más eficaz; los formatos que se utilizan en ALGESOFT son: JPEG (Joint Photographic Experts Group) y GIF (Graphic Interchange Format).

#### **b) Uso de sonido.**

El tipo de sonido a utilizar será el audio digital, debido a que presenta una mejor calidad en la reproducción. La calidad de grabación a utilizar será la que por defecto se emplea en la grabación de CD's. El almacenamiento por cada minuto de audio requiere 1 Mb aproximadamente de espacio en disco.

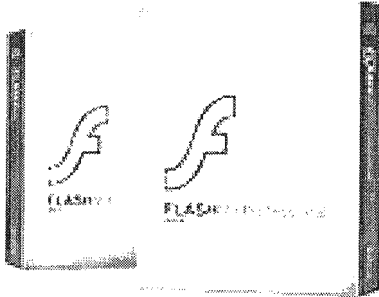
El formato de archivos con los que el sistema operará serán los "MP3" que actualmente son los más comúnmente utilizados, ya que a pesar de ser archivos comprimidos, conservan y presentan una calidad aceptable para almacenar los sonidos digitalizados, además estos contribuyen a la portabilidad de la aplicación.

#### **c) Software utilizado para desarrollar ALGESOFT.**

A continuación se definen los elementos de software especializados a utilizar para el desarrollo de la aplicación.

#### ***Creación de animaciones y audio.***

Para la creación de animaciones de los personajes presentados en ALGESOFT además del texto animado presentado en pizarra se utiliza Macromedia Flash MX y SWISH 2.0 y para la creación y edición de audio se utiliza el Adobe Audition, conocido anteriormente como Cool Edit Pro.



**Macromedia Flash** es una herramienta en donde se diseñan gráficas de vectores; gráficas definidas como puntos y líneas en lugar de píxeles.

Además de las gráficas vectoriales, Flash permite incluir audio en diversos formatos como el MP3, importar gráficos creados con otros programas,

creación de formularios y programación con ActionScript, que es un lenguaje de programación incorporado en Flash que ha venido evolucionando hasta llegar a ser un lenguaje de programación muy completo y eficaz.

Flash permite crear animaciones audiovisuales muy vistosas y con poco peso (en Kb), además los archivos generados por Flash (archivos .swf) son independientes de la plataforma, únicamente necesitan el “plugin” Macromedia Flash Player para ejecutarlos. Dicho “plugin” es universal, por lo que las animaciones se verán casi idénticamente en cualquier plataforma.



**SWISH** tiene toda la potencia que se necesita para crear animaciones Flash profesionales, en una fracción del tiempo que se haría en otras aplicaciones como

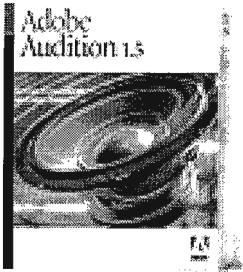
Macromedia Flash.

SWISH permite crear contenidos Flash para añadir imágenes, animación, sonidos e interactividad. Puede usarse esta aplicación para crear introducciones, anuncios, banners, menús, etc.

La animación creada es llamada película. Todas las películas son conjuntos de escenas. Cada escena tiene una línea de tiempo que consiste en múltiples fotogramas.

Durante la línea de tiempo de cada escena, se puede colocar objetos (como texto, imágenes, etc.) a los que es posible aplicar efectos. Estos efectos comenzarán y

finalizarán en fotogramas particulares y pueden ser controlados insertando acciones y eventos.



**Adobe Audition** es un entorno profesional de edición y mezcla de audio. Adobe Audition, un programa pensado para los profesionales de audio y video que trabajan en estudios, instalaciones de retransmisión y de posproducción, dispone de funciones avanzadas de creación, edición, mezcla y

procesamiento de efectos de audio. Es posible mezclar hasta 128 pistas, editar archivos de audio individuales, crear reproducciones continuas y utilizar más de 45 efectos de procesamiento de señales digitales; Adobe Audition es un estudio de grabación multipista muy completo que ofrece un flujo de trabajo flexible y es muy fácil de utilizar. Tanto en lo que concierne a la producción de música como a las retransmisiones radiofónicas o a la creación de audio para video, las herramientas precisas de Adobe Audition permiten crear audio enriquecido y matizado de la máxima calidad.

Adobe adquirió Adobe Audition, anteriormente denominado Cool Edit Pro, de Syntrillium Software en mayo de 2003.

### **Manejo de Información: Base de Datos.**

Para el manejo y almacenamiento de información se utiliza Microsoft SQL Server 2000 (MS SQL Server 2000).



**Microsoft SQL Server 2000** es un sistema gestor de bases de datos relacionales (SGBDR). Una base de datos relacional proporciona una forma de organizar información almacenándola en tablas de bases de datos. La información relacional se puede

agrupar en tablas, y también se pueden definir relaciones entre tablas; de ahí el nombre, base de datos relacional. Los usuarios acceden a la información que está en el servidor a través de una aplicación. Los administradores acceden al servidor directamente para realizar tareas de configuración, administrativas y de mantenimiento de la base de datos. SQL Server es una base de datos dimensionable, lo que quiere decir que puede almacenar cantidades de datos y que puede soportar muchos usuarios accediendo a los datos al mismo tiempo.

Un sistema SQL Server se puede implementar como sistema cliente/servidor o como sistema independiente. El tipo de sistema que se diseñe dependerá del número de usuarios que vayan a acceder a la base de datos simultáneamente y de la clase de trabajo que vayan a realizar. En esta sección se examinan ambos tipos de sistemas.

### **Plataforma de sistema operativo.**

Para el desarrollo de ALGESOFT se utiliza la plataforma Microsoft Windows; concretamente la versión de Windows XP Profesional, cuyas características se presentan a continuación.



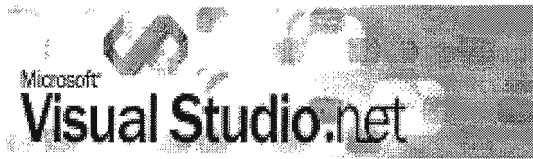
**Windows XP Professional** integra los puntos fuertes de Windows 2000 Professional (como la seguridad basada en estándares, la capacidad de administración y la confiabilidad) con las mejores características comerciales de Windows 98 y Windows Me (por ejemplo, Plug and Play, una interfaz de usuario más sencilla y novedosos servicios de soporte). Su diseño permite que varias aplicaciones se ejecuten simultáneamente, al tiempo que garantiza una gran respuesta y estabilidad del sistema.

Windows XP permite que varias aplicaciones se ejecuten simultáneamente, al tiempo que garantiza una gran respuesta y estabilidad del sistema. Además permite una exposición sencilla de las tareas más comunes, lo que ayuda a los usuarios a obtener el máximo rendimiento de Windows XP Professional. Todo esto lo convierte

en un sistema operativo confiable y estable para el desarrollo de diversas aplicaciones basadas en Windows.

### **Plataforma de desarrollo.**

En la creación y programación de aplicación, que es la parte de “tomar manos a la obra” en el proyecto, se utiliza la plataforma Visual Studio .Net que es el GUI (interfaz gráfica de usuario) para realizar la programación en Visual Basic .NET.



Con la herencia visual, los programadores pueden simplificar enormemente la creación de aplicaciones basadas en Windows,

centralizando la interfaz de usuario y la lógica común de toda su solución en formularios primarios. Utilizando delimitadores y acoplamiento de controles, los programadores pueden generar formularios redimensionables automáticamente sin código o con un poco de éste.

El lenguaje de Visual Basic .NET se ha actualizado, simplificado y modernizado. Con Visual Basic .NET, ahora se tiene acceso a un conjunto de herramientas mucho más completo y eficaz que en versiones anteriores de Visual Basic.

Visual Basic .NET ofrece un amplio conjunto de nuevas características, como capacidades de diseño completamente orientado a objetos, subprocesamiento libre y acceso directo a Microsoft .NET Framework. Asimismo, el lenguaje de Visual Basic se ha optimizado, eliminando palabras clave obsoletas que se habían heredado, mejorando la seguridad de tipos y revelando las construcciones de bajo nivel que los programadores avanzados necesitan.



## 5.2.4 Requerimientos Operativos.

### Requerimientos de Hardware y Software.

Para efectos de diseño y desarrollo de la aplicación ALGESOFT presentamos los requerimientos de hardware y software que se han utilizado:

#### HARDWARE.

- Microprocesador a 1900 Mhz.
- Adaptador de video de 64 MB.
- 512 MB de RAM DDR.
- 5 GB de espacio en disco duro.
- Parlantes multimedia.
- Micrófono.
- Teclado y Mouse

#### SOFTWARE.

- Microsoft Windows XP profesional
- Visual Basic .NET
- Macromedia Flash MX
- Macromedia Fireworks MX
- Adobe Audition
- Swish
- MS SQL Server 2000
- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Microsoft Visio

### 5.3 SOFTWARE A DESARROLLAR.

Se desarrollará una aplicación de enseñanza y aprendizaje de Álgebra para octavo grado de Educación Básica. Dicha aplicación será implementada y probada en una institución educativa del país.

El software de apoyo educativo ALGESOFT, en el octavo grado de Educación Básica es una herramienta que apoyará al maestro en el desarrollo del contenido curricular que exige el Ministerio de Educación. La intervención del maestro siempre es necesaria, porque el programa sólo transmite y refuerza los conocimientos en los alumnos en una forma más dinámica; además, la medición de la comprensión de los conceptos solo puede ser realizada por el mismo maestro, así como el mantenimiento del orden y la disciplina en una sesión de estudiantes con el software en el centro de cómputo.

ALGESOFT, como todo software educativo, pretende contribuir con el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática, particularmente en el contenido de Álgebra, facilitando la interacción de las partes involucradas en dicho proceso.

Además, el software será capaz de ser implementado en un ambiente cliente-servidor, el cual facilitará al docente obtener todos los resultados de las evaluaciones realizadas en el proceso de aprendizaje de los alumnos, lo que le permitirá poder llevar un control del avance de cada uno de ellos en las distintas unidades de Álgebra a desarrollar en el software.

Para alcanzar este objetivo, se creará una aplicación que desarrolle los contenidos algebraicos de una forma clara, ordenada, sencilla y con un gran atractivo visual que logre captar desde el inicio la atención del educando y que le permita a éste, crear sus propias construcciones cognoscitivas a partir de la interacción con el software.

Uno de los puntos principales que será tomado como referencia del mencionado

atractivo visual, es la creación e implementación de dos personajes animados que harán las veces de tutores guías dentro de la ejecución de la aplicación; se pretende que estos personajes se conviertan en facilitadores del aprendizaje del alumno a través del software.

En cuanto a la estructura del contenido de la información, se ha agrupado en temas que se desarrollan con una explicación, haciendo uso de animaciones, gráficos u otros elementos necesarios intentarán motivar el interés del alumno hacia el aprendizaje del Álgebra.

Los ejemplos y ejercicios son los principales elementos que ayudan al alumno a comprender y a fijar por completo un tema determinado, por tanto, el software educativo los incorpora de forma tal que se encuentran clasificados (en unidades con sus respectivas lecciones) para su fácil utilización. Además están diseñados en base a los libros de texto o de trabajo más conocidos que utiliza el maestro o la maestra así como también los libros de trabajo proporcionados por el MINED e información encontrada en Internet.

La aplicación con todos sus componentes será almacenada en un CD, y deberá ser instalada en el disco duro del ordenador en el que se desee ejecutar. La aplicación podrá guardar y recuperar las configuraciones y estatus de un determinado usuario.

#### **5.4 Infraestructura de red y software actuales.**

La escuela Salesiana San Juan Bosco ubicada en la ciudadela Don Bosco en Soyapango, cuenta con una infraestructura de red con topología de estrella extendida, la cual está formada por tres estrellas una por cada centro de cómputo (Básica, Bachillerato e Idioma), interconectadas cada una de ellas a través de Hub y Switch, proporcionándole la interconectividad a las máquinas por medio de los Servidores. En la figura 5.8 se muestra la arquitectura de red implementada actualmente.

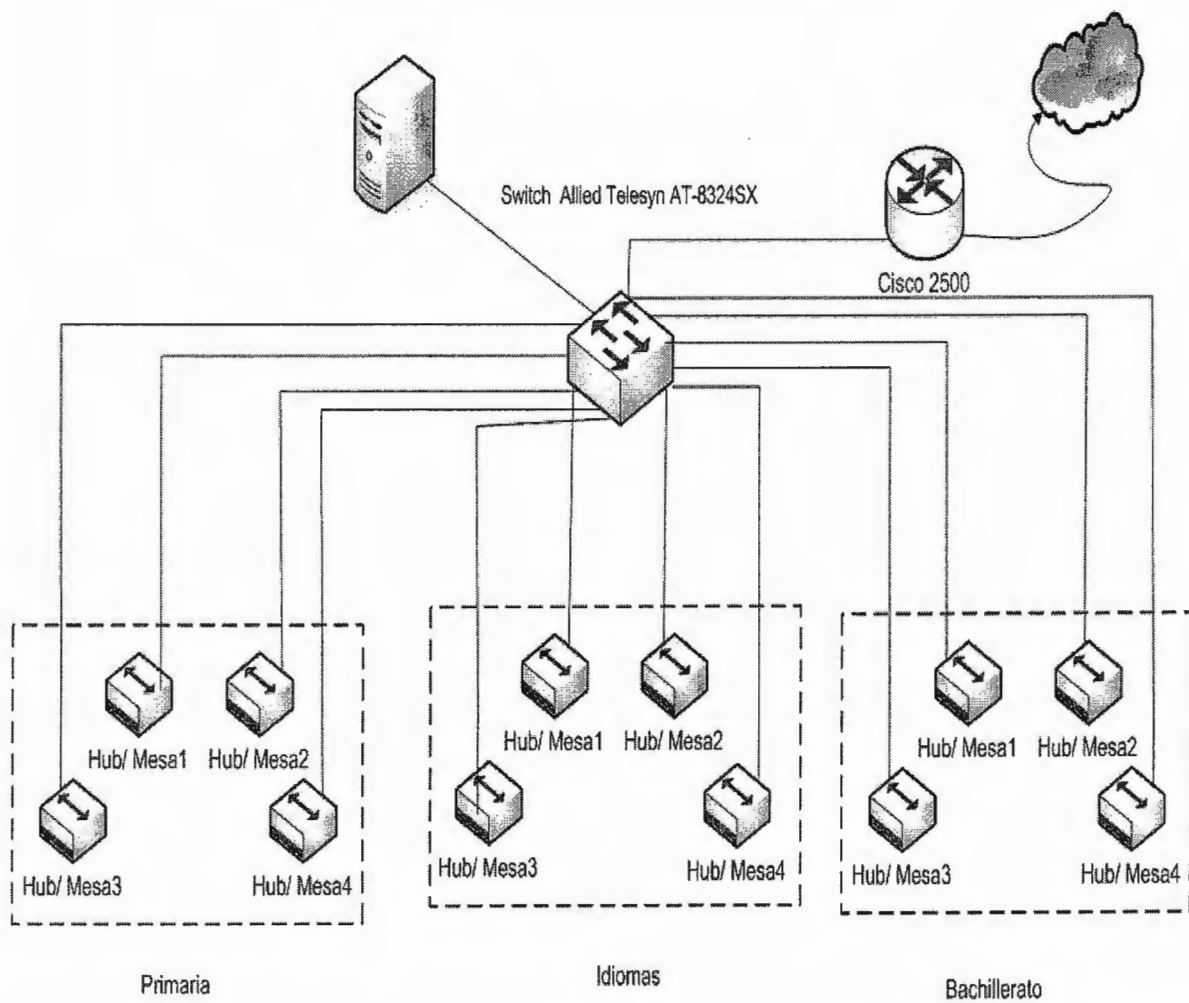


Figura 5.8 Modelo de Red

Infraestructura de Hardware y de software que actualmente posee la institución:

CANTIDAD	HARDWARE	SOFTWARE	ESTADO
1 Servidor	Procesador Pentium IV Disco duro 80 GB 512 MB RAM Multimedia CD-ROM 52X Tarjeta de Video G-Force 2 64 MB Tarjeta de Red 10/100 Mbps	Microsoft Windows 2003 Server  Office 2000  Microsoft SQL Server 2000	Funcional
30 Computadoras (Bachillerato)	Procesador Pentium IV Disco duro 40 GB 256 MB RAM Multimedia CD-ROM 52X Tarjeta de Video G-Force 2 64 MB Tarjeta de Red 10/100 Mbps	Microsoft Windows 98 Se.  Office 2000	Funcional
18 Computadoras (Bachillerato)	Procesador AMD 900 MHZ Disco duro 40 GB 128 MB RAM Multimedia CD-ROM 52X PcChip Video compartido 64 MB Tarjeta de Red 10/100 Mbps	Microsoft Windows 98 Se.  Office 2000	Funcional
27 Computadoras (Primaria)	Procesador Pentium IV Disco duro 40 GB 256 MB RAM Multimedia CD-ROM 52X Tarjeta de Video G-Force 2 64 MB Tarjeta de Red 10/100 Mbps	Microsoft Windows XP.  Office 2000	Funcional
37 Computadoras (Idioma)	Procesador Intel Celeron 500 MHZ Disco duro 10 GB 64 MB RAM Multimedia CD-ROM 52X Chip de Video compartido 32 MB Tarjeta de Red 10/100 Mbps	Microsoft Windows 98 Se.  Office 2000	Funcional

Cuadro 5.8

Fuente: Luís Navarro, Administrador de Centros de Cómputos.

Cabe recalcar que ALGESOFT será implementado en el centro de cómputo de Básica, el cual posee las condiciones necesarias para incorporar un software multimedia con un rendimiento óptimo, tanto a nivel de hardware como software, y además poder funcionar en un ambiente Cliente Servidor de una manera efectiva.

## 5.6 PERFIL DE PERSONAJES.

En este apartado se presentan los perfiles de Poly y Faktor, que son los personajes utilizados en ALGESOFT como guías y facilitadores de los contenidos.


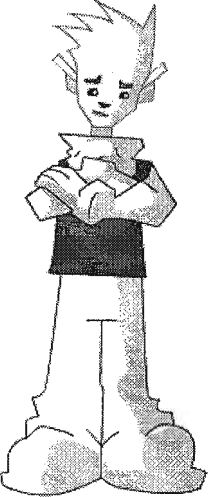
	<p><b>Nombre: POLY</b></p> <p>Es una adolescente muy inquieta y divertida, además de ser una apasionada por los números y el Álgebra. Con un alto sentido de la responsabilidad y un carácter fuerte y dominante, Poly es una señorita amena, amigable y polifacética; lo cual no impide que a veces tenga pequeños enfrentamientos con su hermano menor Faktor.</p>
	<p><b>Nombre: FAKTOR</b></p> <p>Al igual que su hermana mayor Poly, Faktor siente una gran pasión por el Álgebra y todo lo concerniente a la Matemática. Faktor es un adolescente alegre y muy tranquilo, le gusta tener muchos amigos y compartir su tiempo con ellos.</p> <p>Este joven, tiende a ser un poco despistado por lo que generalmente “saca de sus casillas” a su hermana Poly.</p>

Figura 5.9

## CAPÍTULO VI

### DISEÑO DEL SISTEMA RECOMENDADO.

Para determinar la metodología que se aplicará para el diseño y desarrollo de ALGESOFT, se ha tomado como base el modelo creado por el productor de multimedia Brian Blum<sup>11</sup>.

#### 6.1 CONSIDERACIONES INICIALES.

Cuando en un trabajo se utiliza tecnología multimedia, se requiere de muchos esfuerzos conjuntos, como por ejemplo, se requiere la ayuda de diseñadores gráficos, de grabadores y productores de video, de productores de audio y de programadores. Todo lo mencionado anteriormente son consideraciones que se han tomado en cuenta para poder realizar este proyecto y para que efectivamente pueda satisfacer las necesidades con relación a las características que los programas educativos tienen que cumplir en el aspecto pedagógico tales como: objetivos educativos, contenidos, orientación hacia el alumno, actividades interactivas, etc.

De esta misma manera se involucran aquellas etapas que son indispensables cuando se realizan proyectos asociados con la tecnología multimedia como lo son: el diseño educativo, diseño interactivo, producción, pruebas y evaluación.

#### 6.2 CONSIDERACIONES DEL DISEÑO PROPUESTO.

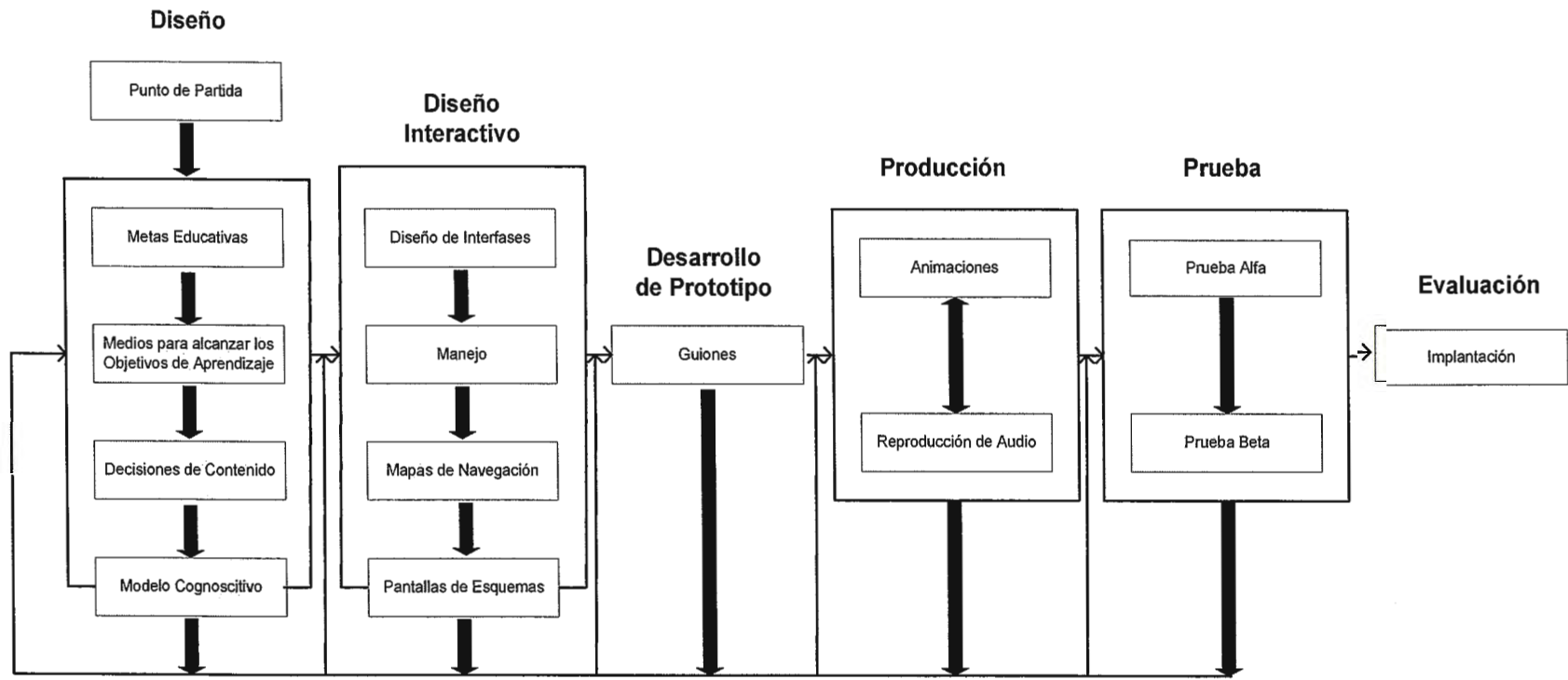
- El orden lógico para la realización de las etapas es de arriba hacia abajo; pero es importante considerar que algunas etapas pueden realizarse al mismo tiempo o ser combinadas con otras, esto depende del tiempo con el que se dispone para elaborar el proyecto.

---

<sup>11</sup> Presidente de International Interactive Communications Society(IICS) y productor de Multimedia

- En la figura 6.1 las flechas direccionales indican que se puede regresar a las fases anteriores y corregir errores que pueden ser detectados en otra fase. Esto ayuda a mantener un control constante durante la elaboración de ALGESOFT.





Diseño para el desarrollo del Software ALGESOFT

FIGURA 6.2

## **1.2.1 Diseño Educativo.**

Formado por un conjunto de etapas que describen el límite de contenidos a incluir en una aplicación. Las etapas que están incluidas en el diseño educativo son: Metas educativas, Medios para alcanzar los objetivos de aprendizaje, Decisiones de contenidos y Modelo cognoscitivo.

### **1.2.1.1 Metas Educativas.**

Se refiere a los resultados que se pueden obtener en el nivel investigativo y didáctico en la elaboración del proyecto. Son conclusiones que se pueden lograr establecer con el desarrollo de la aplicación y están orientados hacia los usuarios finales del sistema. Las metas educativas al final se podrían definir como el alcance científico y tecnológico de todo trabajo.

Con el desarrollo de este proyecto de aprendizaje de Álgebra para octavo grado de Educación Básica, se pretende elaborar una óptima integración de texto, gráfico, imágenes, animaciones y sonido, que permitan alcanzar metas importantes dentro de la educación tales como:

- Motivar el desarrollo de un software educativo basado en el programa de estudio de octavo grado, con la ayuda de tecnología multimedia.
- Demostrar que la informática, con el uso de la multimedia puede contribuir al desarrollo de la educación en el país.
- Comprobar que existe otra forma de enseñar, en la cual se puede presentar cualquier tipo de información y adecuarla a organizaciones de diversa índole.

### **1.2.1.2 Modelo Cognoscitivo.**

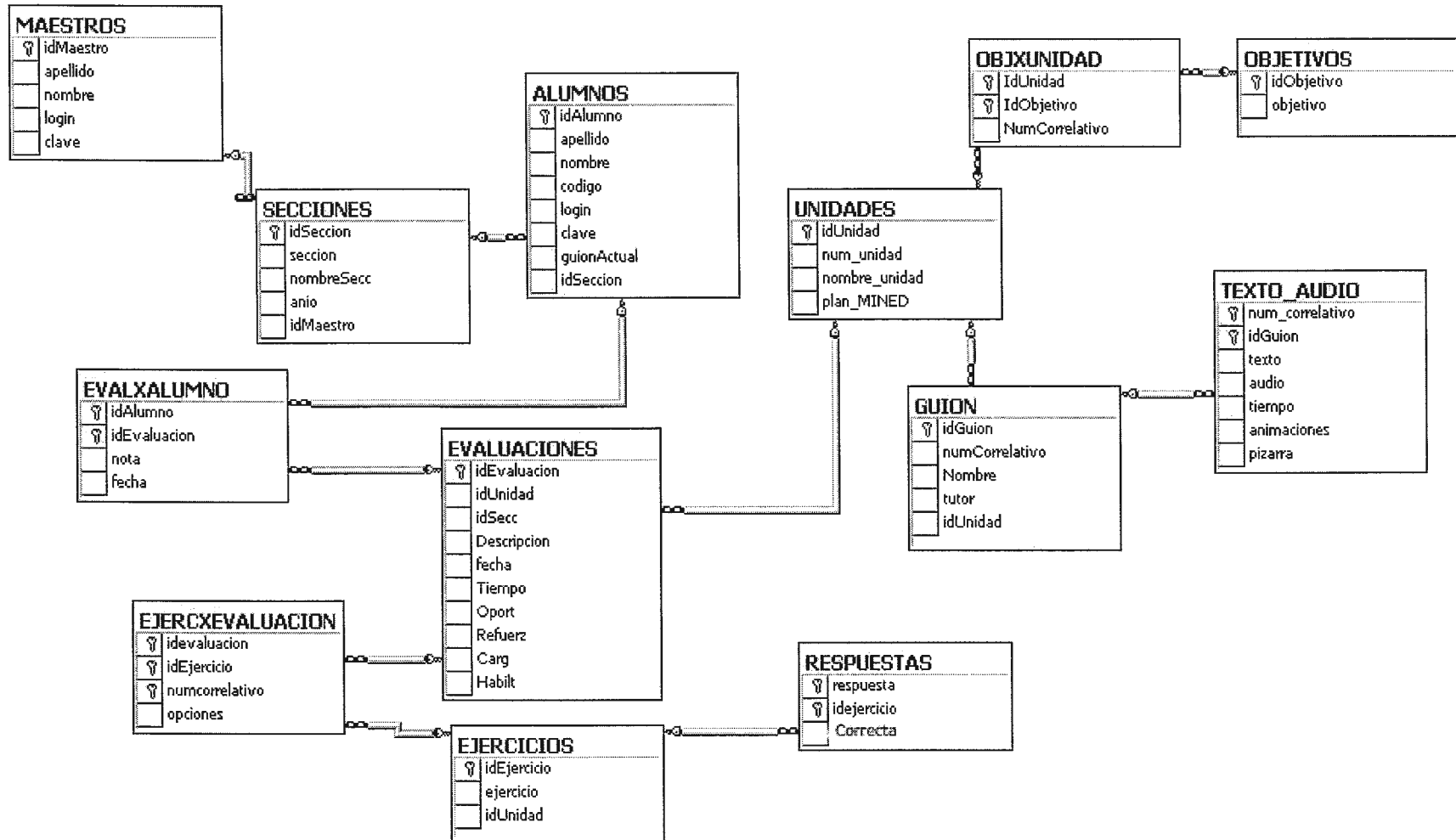
Presentará la estructuración lógica del sistema de información a desarrollar. La definición del modelo cognoscitivo implica la descripción lógica del diseño de las estructuras de almacenamiento de la información, así como la definición conceptual y esquemática de las pantallas que integran la interface del software; además, se definen las vías de navegación que se implementarán para permitir la interacción usuario-sistema.

### **1.2.1.3 Definición del modelo Entidad Relación.**

El modelo entidad-relación es el modelo conceptual más utilizado para el diseño conceptual de bases de datos. Fue introducido por Peter Chen en 1976. El modelo entidad-relación está formado por un conjunto de conceptos que permiten describir la realidad mediante un conjunto de representaciones gráficas y lingüísticas.

En la página siguiente se muestra el diagrama Entidad-relación. Este, presenta la base de datos a administrar. Se pueden observar de manera integrada las entidades, los atributos, las llaves primarias y las relaciones, quienes son los que constituyen los elementos esenciales de este tipo de diagrama.

## DIAGRAMA ENTIDAD RELACION -ALGESOFT-



## **a) normalización de la base de datos.**

### *¿Qué es la normalización?*

La normalización es el proceso mediante el cual se transforman datos complejos a un conjunto de estructuras de datos más pequeñas, que además de ser más simples y más estables, son más fáciles de mantener. También se puede entender la normalización como una serie de reglas que sirven para ayudar a los diseñadores de bases de datos a desarrollar un esquema que minimice los problemas de lógica. Cada regla está basada en la que le antecede. La normalización se adoptó porque el viejo estilo de poner todos los datos en un solo lugar, como un archivo o una tabla de la base de datos, era ineficiente y conducía a errores de lógica cuando se trataba de manipular los datos. La normalización también hace las cosas fáciles de entender. Los seres humanos tenemos la tendencia de simplificar las cosas al máximo. Lo hacemos con casi todo, desde los animales hasta con los automóviles. Vemos una imagen de gran tamaño y la hacemos más simple agrupando cosas similares juntas. Las guías que la normalización provee crean el marco de referencia para simplificar una estructura de datos compleja.

Otra ventaja de la normalización de base de datos es el consumo de espacio. Una base de datos normalizada ocupa menos espacio en disco que una no normalizada. Hay menos repetición de datos, lo que tiene como consecuencia un mucho menor uso de espacio en disco.

El proceso de normalización tiene un nombre y una serie de reglas para cada fase. Esto puede parecer un poco confuso al principio, pero poco a poco se va entendiendo el proceso, así como las razones para hacerlo de esta manera.

### *Grados de normalización.*

Existen básicamente tres niveles de normalización: Primera Forma Normal (1NF), Segunda Forma Normal (2NF) y Tercera Forma Normal (3NF). Cada una de estas formas tiene sus propias reglas. Cuando una base de datos se conforma a un nivel, se considera normalizada a esa forma de normalización. No siempre es una buena idea tener una base de datos conformada en el nivel

más alto de normalización, puede llevar a un nivel de complejidad que pudiera ser evitado si estuviera en un nivel más bajo de normalización.

En el cuadro 6.1 se describe brevemente en qué consiste cada una de las reglas, y posteriormente se explican con más detalle.

Regla	Descripción
Primera Forma Normal (1FN)	Incluye la eliminación de todos los grupos repetidos.
Segunda Forma Normal (2FN)	Asegura que todas las columnas que no son llave sean completamente dependientes de la llave primaria (PK).
Tercera Forma Normal (3FN)	Elimina cualquier dependencia transitiva. Una dependencia transitiva es aquella en la cual las columnas que no son llave son dependientes de otras columnas que tampoco son llave.

Cuadro 6.1

### *Primera Forma Normal.*

La regla de la Primera Forma Normal establece que las columnas repetidas deben eliminarse y colocarse en tablas separadas.

Poner la base de datos en la Primera Forma Normal resuelve el problema de los encabezados de columna múltiples. Muy a menudo, los diseñadores de bases de datos inexpertos harán algo similar a la tabla no normalizada. Una y otra vez, crearán columnas que representen los mismos datos. La normalización ayuda a clarificar la base de datos y a organizarla en partes más pequeñas y más fáciles de entender. En lugar de tener que entender una tabla gigantesca y monolítica que tiene muchos diferentes aspectos, sólo tenemos que entender los objetos pequeños y más tangibles, así como las relaciones que guardan con otros objetos también pequeños.

### *Segunda Forma Normal.*

La regla de la Segunda Forma Normal establece que todas las dependencias parciales se deben eliminar y separar dentro de sus propias tablas. Una dependencia parcial es un término que describe a aquellos datos que no dependen de la llave primaria de la tabla para identificarlos.

Una vez alcanzado el nivel de la Segunda Forma Normal, se controlan la mayoría de los problemas de lógica. Podemos insertar un registro sin un exceso de datos en la mayoría de las tablas.

### *Tercera Forma Normal.*

Una tabla está normalizada en esta forma si todas las columnas que no son llave son funcionalmente dependientes por completo de la llave primaria y no hay dependencias transitivas. Comentamos anteriormente que una dependencia transitiva es aquella en la cual existen columnas que no son llave que dependen de otras columnas que tampoco son llave.

Cuando las tablas están en la Tercera Forma Normal se previenen errores de lógica cuando se insertan o borran registros. Cada columna en una tabla está identificada de manera única por la llave primaria, y no debe haber datos repetidos. Esto provee un esquema limpio y elegante, que es fácil de trabajar y expandir.

#### **6.2.1.4 Base de Datos.**

Para el control y manejo de datos e información en ALGESOFT, se hará uso de una base de datos relacional (BDR) que consta de las siguientes tablas:

#### **MAESTROS**

Esta tabla mantendrá los datos de maestros y sus respectivos nombres de usuario y clave en el sistema ALGESOFT. La tabla MAESTROS contiene los siguientes campos.

- *idMaestro*: identificador único de cada maestro.
- *apellido*: en este campo se guardará el apellido del maestro.
- *nombre*: campo para almacenar el nombre del maestro.
- *login*: nombre de usuario en ALGESOFT correspondiente al maestro.
- *clave*: clave de acceso al sistema que poseerá cada maestro.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idMaestro	int (auto-numérico)	4 bytes
Apellido	Varchar	80 caracteres
Nombre	Varchar	80 caracteres
Login	Varchar	50 caracteres
Clave	Varchar	50 caracteres

## SECCIONES.

Acá se guardará la información de las secciones a las que pertenecen los alumnos registrados en el software.

- *idSeccion*: identificador único de la sección.
- *sección*: nombre simbólico de la sección. Por ejemplo octavo grado A, octavo grado B, etc.
- *nombreSecc*: nombre completo de la sección, por ejemplo: “octavo grado A”, “octavo grado B”, etc.
- *anio*: año correspondiente al curso de la sección, que permitirá llevar un registro histórico en ALGESOFT.
- *idMaestro*: identificador del maestro encargado de la sección.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idSeccion	int (auto-numérico)	4 bytes
Seccion	Char	10 caracteres
nombreSecc	varchar	100 caracteres
Anio	char	4 caracteres
idMaestro	int	4 bytes

## ALUMNOS.

Para guardar toda la información correspondiente a los alumnos de una determinada sección. Se mantendrá información como el nombre del alumno,



su código y respectiva clave para ingreso al sistema. Los campos de esta tabla son los siguientes:

- *idAlumno*: campo de identificador único de alumnos, llave primaria de la tabla.
- *apellido*: campo para almacenar el apellido de cada alumno.
- *nombre*: almacenará el nombre del alumno.
- *codigo*: campo en donde se guardará el código asignado por la institución a cada alumno.
- *login*: nombre de usuario del alumno, a través del cual será reconocido por la aplicación ALGESOFT\_.
- *clave*: clave de acceso o “password” que permita el acceso seguro a ALGESOFT.
- *idSeccion*: identificador de sección a la que pertenece cada alumno.
- *nivel*: campo de control que permitirá conocer el nivel del alumno e ingresar a los contenidos según su nivel.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idAlumno	int (auto-numérico)	4 bytes
Apellido	varchar	80 caracteres
Nombre	varchar	80 caracteres
Codigo	char	10 caracteres
Login	varchar	50 caracteres
Clave	varchar	50 caracteres
idSeccion	int	4 bytes
Nivel	int	4 bytes

## UNIDADES.

En esta tabla se encontrarán los registros de las diversas unidades que conforman el plan de estudio de Álgebra de octavo grado autorizado por el MINED. Los campos son los siguientes:

- *idUnidad*: campo de identificación único de las Unidades.
- *num\_unidad*: número correlativo correspondiente a la unidad en ALGESOFT.
- *nombre\_unidad*: nombre correspondiente a la unidad en ALGESOFT.
- *plan\_MINED*: plan vigente del MINED para ALGESOFT.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idUnidad	Int (auto-numérico)	4 bytes
num_unidad	int	4 bytes
nombre_unidad	varchar	150 caracteres
plan_MINED	char	10 caracteres

### OBJETIVOS.

La tabla objetivos contendrá, como su nombre lo indica, la lista de objetivos de las unidades que se desarrollarán en ALGESOFT. Los campos de esta tabla son:

- *idObjetivo*: identificador único de cada objetivo.
- *objetivo*: texto o enunciado del objetivo.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idObjetivo	int (auto-numérico)	4 bytes
objetivo	text	16 bytes

### OBJXUNIDAD.

Esta tabla surge al aplicar la normalización a la base de datos. Servirá para indicar los objetivos correspondientes a cada unidad. Consta de los siguientes campos:

- *idUnidad*: identificador de la unidad a la que se asociará el objetivo.
- *idObjetivo*: identificador del objetivo correspondiente a la unidad.
- *numCorrelativo*: número correlativo del objetivo, el cual nos dará el orden en el que se presentarán.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idUnidad	int	4 bytes
idObjetivo	int	4 bytes
num_correlativo	int	4 bytes

## GUIÓN.

En esta tabla se manejará toda la información correspondiente a cada guión que se desarrollará en ALGESOFT. Los campos de la tabla son los siguientes:

- *idGuion*: campo identificador único correspondiente a cada guión.
- *numCorrelativo*: número correlativo del guión en cada unidad.
- *nombre*: nombre identificador de cada guión.
- *idUnidad*: identificador de la unidad a la que pertenece el guión.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idGuion	int (auto-numérico)	4 bytes
num_correlativo	Int	4 bytes
nombre	char	256 caracteres
idUnidad	int	4 bytes

## TEXTO-AUDIO

Acá se mantendrán todas las porciones de textos y audio que se presentarán en el desarrollo de los temas presentados en el software. Los campos son los siguientes:

- *num\_correlativo*: número correlativo del texto/audio que determinará el orden en el que se presentará para cada guión.
- *idGuion*: identificador de guión al que pertenece.
- *texto*: texto que se presentará opcionalmente durante el desarrollo del guión.
- *audio*: porción de audio presentado en un determinado guión.
- *tiempo*: tiempo en segundos en el que será presentado el texto y el audio.
- *animaciones*: serie de animaciones del personaje presentado en un determinado tiempo establecido.
- *pizarra*: serie de animaciones presentadas en pizarra en un determinado período de tiempo.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
num_correlativo	int	4 bytes
idGuion	int	4 bytes

texto	text	16 bytes
audio	varchar	100 caracteres
tiempo	int	4 bytes
animaciones	varchar	250 caracteres
pizarra	varchar	250 caracteres

### EVALUACIONES.

Esta tabla mantendrá las diferentes evaluaciones que se podrán llevar a cabo en ALGESOFT. Los campos se muestran a continuación:

- *idEvaluacion*: identificador único de la evaluación.
- *idUnidad*: identificador de la unidad a la que pertenece la evaluación
- *anio*: año en curso para el cual es válida la evaluación.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idEvaluacion	int (auto-numérico)	4 bytes
idUnidad	Int	4 bytes
anio	char	4 caracteres

### EVALXALUMNO.

Tabla para llevar el registro de todas las evaluaciones tomadas por cada alumno en ALGESOFT. Los campos de la tabla son:

- *idAlumno*: identificador que identifica al alumno que ha tomado una evaluación específica.
- *idEvaluacion*: identificador de la evaluación que ha sido tomada por el alumno.
- *nota*: calificación que ha obtenido el alumno en el desarrollo de la evaluación.
- *fecha*: la fecha en la que el alumno tomó la evaluación.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idAlumno	int	4 bytes
idEvaluacio	Int	4 bytes
nota	Int	4 bytes
fecha	datetime	8 bytes

## EJERCICIOS.

Tabla para guardar los ejercicios que se presentarán en ALGESOFT. Dichos ejercicios serán organizados por unidad. Los campos de la tabla son los siguientes:

- *idEjercicio*: identificador único para cada ejercicio.
- *ejercicio*: representación simbólica del ejercicio. Por ejemplo  $2x + 5xy$ .
- *enunciado*: texto o enunciado para explicar lo que se pide resolver en el ejercicio.
- *idUnidad*: identificador de la unidad a la que corresponde el ejercicio.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idEjercicio	int (auto-numérico)	4 bytes
ejercicio	varchar	200 caracteres
enunciado	varchar	200 caracteres
idUnidad	int	4 bytes

## EJERCXEVALUACION.

En esta tabla estarán los ejercicios que contendrá cada evaluación definida en ALGESOFT. Los campos son:

- *idEvaluacion*: identificador de la evaluación en la que se agregará un ejercicio.
- *idEjercicio*: identificador del ejercicio a presentar en la evaluación.
- *numcorrelativo*: número correlativo del ejercicio dentro de la evaluación, que facilitará la presentación de los ejercicios en un orden establecido.
- *opciones*: todas las opciones que serán presentadas como posible respuesta al ejercicio.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idEvaluacion	int	4 bytes
idEjercicio	int	4 bytes
num_correlativo	int	4 bytes
opciones	varchar	200 caracteres

## RESPUESTAS.

En esta tabla estarán las respuestas correctas de los ejercicios. Teniendo en cuenta que cada ejercicio puede tener una o varias respuestas correctas. Los campos se presentan a continuación:

- *respuesta*: representación simbólica de la respuesta correcta para un ejercicio.
- *idEjercicio*: identificador del ejercicio al que se le asigna la respuesta.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
respuestas	varchar	150 caracteres
idEjercicio	int	4 bytes
prioridad	int	4 bytes

### 6.2.2 Diseño de la Interfaz.

Hace referencia a la forma en que va a operar la comunicación entre el usuario y el sistema para que se pueda incrementar la percepción del primero, además, se pretende que la interacción entre los elementos multimedia a utilizar para la transmisión del conocimiento sea la más adecuada, es en esta etapa donde se hace referencia a la descripción de las pantallas que el usuario utilizará para manejar el sistema; el diseño de las pantallas está orientado a facilitar el entretenimiento a las personas que hagan uso de él.

La interfaz de usuario, será una combinación de diversos elementos gráficos y del sistema de navegación a diseñar, con el objeto de proporcionar una herramienta de fácil navegación, brindando acceso al contenido de los temas, ejercicios y ejemplos de forma simple.

La capacidad de la interfaz gráfica del usuario estará disponible mediante la manipulación de botones de navegación, los cuales constituyen objetos fáciles de entender y manejar.

#### 6.2.2.1 Manejo.

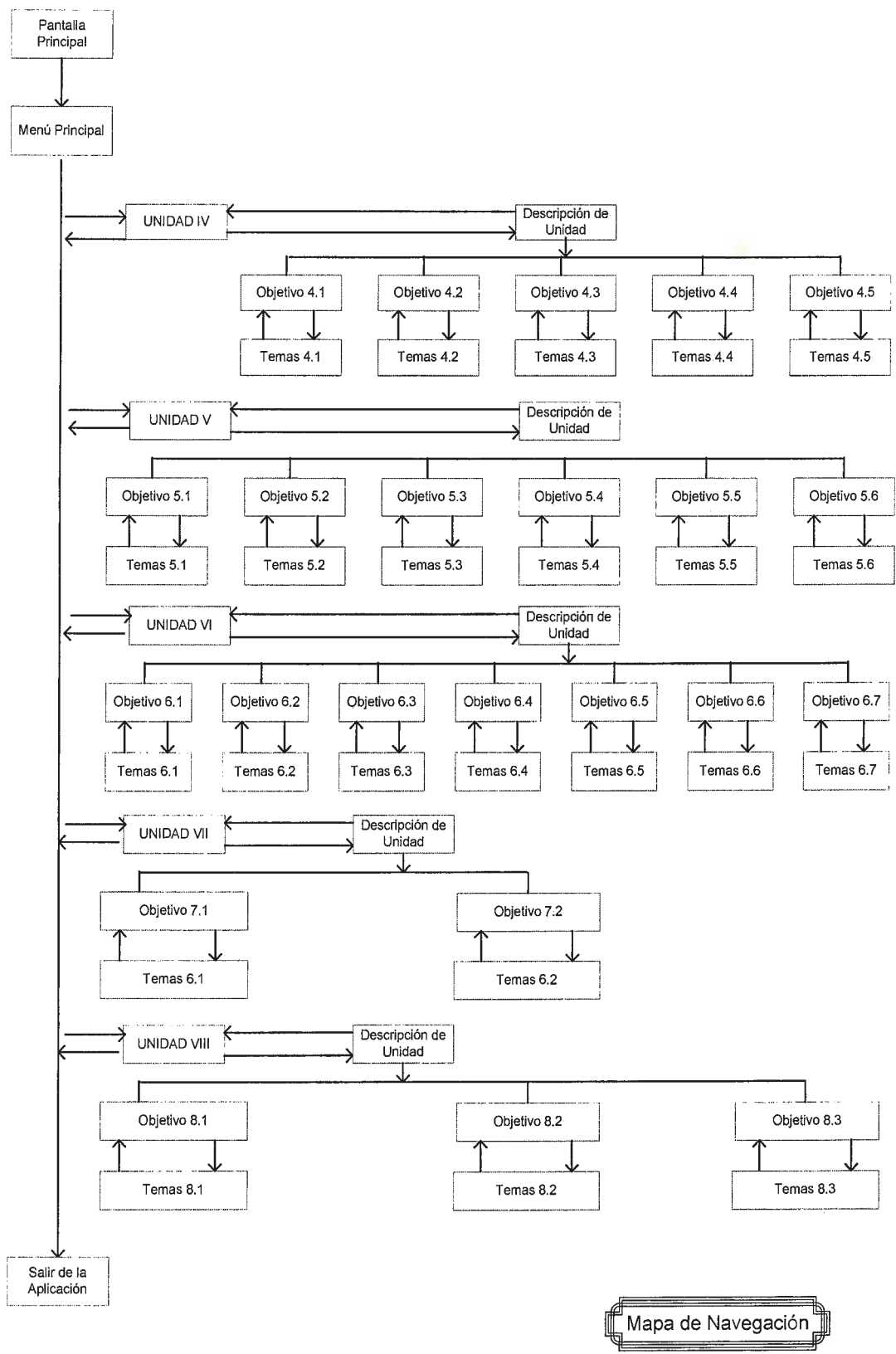
Es la manera de operar la aplicación, además, se describen procedimientos y mecanismos para utilizar el sistema de forma correcta. Este, podrá ser

manejado mediante el uso de los dispositivos de entrada más comúnmente utilizados como lo son el teclado y el mouse.

#### **6.2.2.2 Mapas de Navegación.**

El mapa de navegación sirve para ver las direcciones de las vías de flujo habilitadas por el desarrollador para que el usuario pueda desplazarse dentro de la aplicación, se tomará como base el diseño de las estructuras de almacenamiento de información, en el cual se hace uso de entidades y el símbolo de flecha.

La figura 6.3 muestra el mapa de navegación correspondiente a las unidades IV y V del programa de estudio de octavo grado, pues es a partir de la unidad IV que se comienza con el desarrollo de los contenidos referentes al estudio del Álgebra, por lo que desde ese punto se ha tomado como partida para el desarrollo del mismo.



Mapa de Navegación

FIGURA 6.3



### **6.2.3 Desarrollo de Prototipo.**

Esta etapa describe la secuencia en que la información se va mostrando a medida que el usuario va haciendo uso de la aplicación. Para el desarrollo de esta fase se han elaborado una serie de guiones, los cuales contienen la información requerida para el desarrollo y enseñanza de un tema específico y se describe a continuación:

#### **6.2.3.1 Guiones.**

Los guiones contienen la estructura lógica de la información, son considerados como la información fundamental que describe a gran detalle cada imagen, animación, sonido y texto. El narrador presenta la información haciendo uso de su imaginación y creatividad para desarrollar todo un argumento que al final lleve a los alumnos a entender y asimilar el contenido.

#### **6.2.3.2 Producción.**

Involucra el establecimiento de la información exacta a incluir, su creación, edición e integración. Para la elaboración de la producción en este proyecto son utilizados los siguientes elementos:

**a) Locuciones:** Se editarán las grabaciones que expliquen paso a paso toda la información establecida en los guiones; dentro de los guiones están incluidos los ejemplos y ejercicios propuestos.

**b) Sonidos:** Se incluirán archivos de sonidos que servirán principalmente para darle un toque dinámico a la presentación.

**c) Imágenes:** Muestran visualmente el significado del tema que se está desarrollando, con ellas se da un soporte motivador al software y para reforzar conceptos difíciles de entender y que con la ayuda de una imagen gráfica pueden ser comprendidos más fácilmente.

**d) Animación:** Son los archivos que servirán para enseñar; principalmente los tutores encargados de explicar un contenido, y que le dan vida a la aplicación ALGESOFT.

## 6.2.4 Interfaz de Usuario.

### 6.2.4.1 Pantalla de presentación.



Figura 6.4 pantalla de presentación.

Es la primera pantalla del sistema. Aquí, se muestra una animación con una pequeña historia que sirve como presentación de los personajes tutores al usuario.

La historia consiste en un viaje de exploración por el espacio que están realizando dos hermanos (POLY y FAKTOR), y, que por un descuido pierden el control de la nave y terminan estrellándose en un planeta desconocido. Dicho

planeta es "ALGESOFT" en donde POLY y FAKTOR deciden transmitir sus conocimientos de Álgebra a los habitantes del planeta.

#### 6.2.4.2 Pantalla de Ingreso de Usuario.



Fig. 6.5 Pantalla de ingreso de usuario.

La figura anterior muestra la pantalla de ingreso al sistema ALGESOFT, en esta pantalla se validan y autentican las credenciales de usuario. Se ingresa el nombre del usuario y la correspondiente clave que lo identifica, luego el sistema se encarga de verificar la existencia del usuario y determinar el tipo (MAESTRO o ALUMNO), además presenta la opción de ir directamente a la última lección vista por el usuario o ir al menú de todo el contenido, agrupado en unidades, presentado en ALGESOFT.

### 6.2.4.3 Pantalla de Menú de Unidades.



Fig. 6.6 Pantalla de menú.

En esta pantalla se muestra todo el contenido que se desarrolla en ALGESOFT, agrupado en unidades y dentro de cada unidad un número determinado de lecciones a las cuales el usuario de la aplicación puede acceder.

Cabe mencionar que la aplicación lleva un control de las lecciones que ha tomado el usuario, y no permite que dicho usuario vaya a una lección sin haber pasado antes por la lección inmediata anterior.

#### 6.2.4.4 Pantalla Principal.

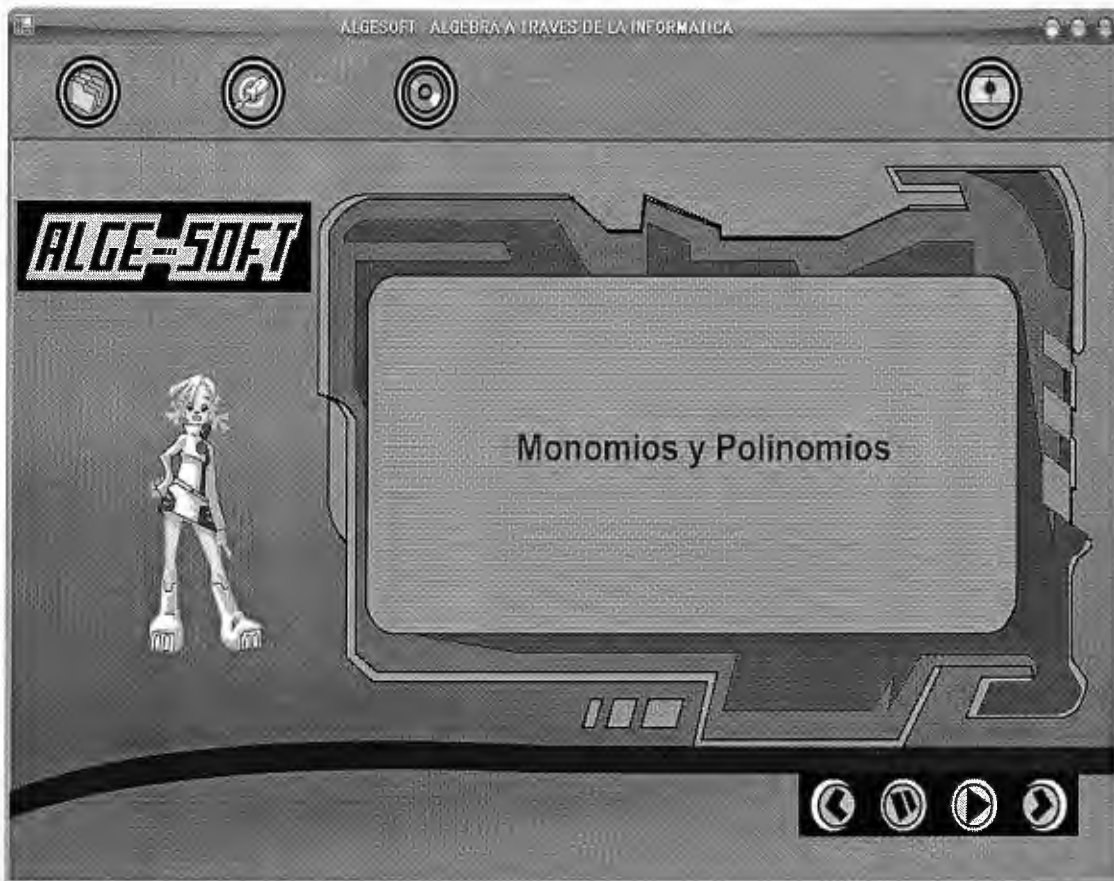


Fig. 6.7 Pantalla principal con POLY.

Esta es la pantalla principal de ALGESOFT, válida para ambos personajes POLY y FAKTOR (ver figura 6.7). Aquí se desarrollan los contenidos de cada lección, en la parte izquierda se encuentra el personaje (tutor) que guía al usuario a través del contenido, la mayor parte de la pantalla es ocupada por una “pizarra” en donde se presentan visualmente ejemplos y ejercicios que apoyan las explicaciones del tutor.

También podemos observar en la parte superior una serie de botones que hacen las veces de menú de la aplicación, entre las opciones que encontramos aquí son el de ir al menú de unidades del contenido, configuración de la aplicación, guardar el nivel (lección actual) del usuario y por último el botón que nos permite salir de la aplicación ALGESOFT.

En la parte inferior derecha de la pantalla encontramos los botones de navegación, que, como es de suponer, nos permiten navegar a través de la

lección actual. Por medio de estos botones podemos adelantar, atrasar, pausar y continuar con la lección.

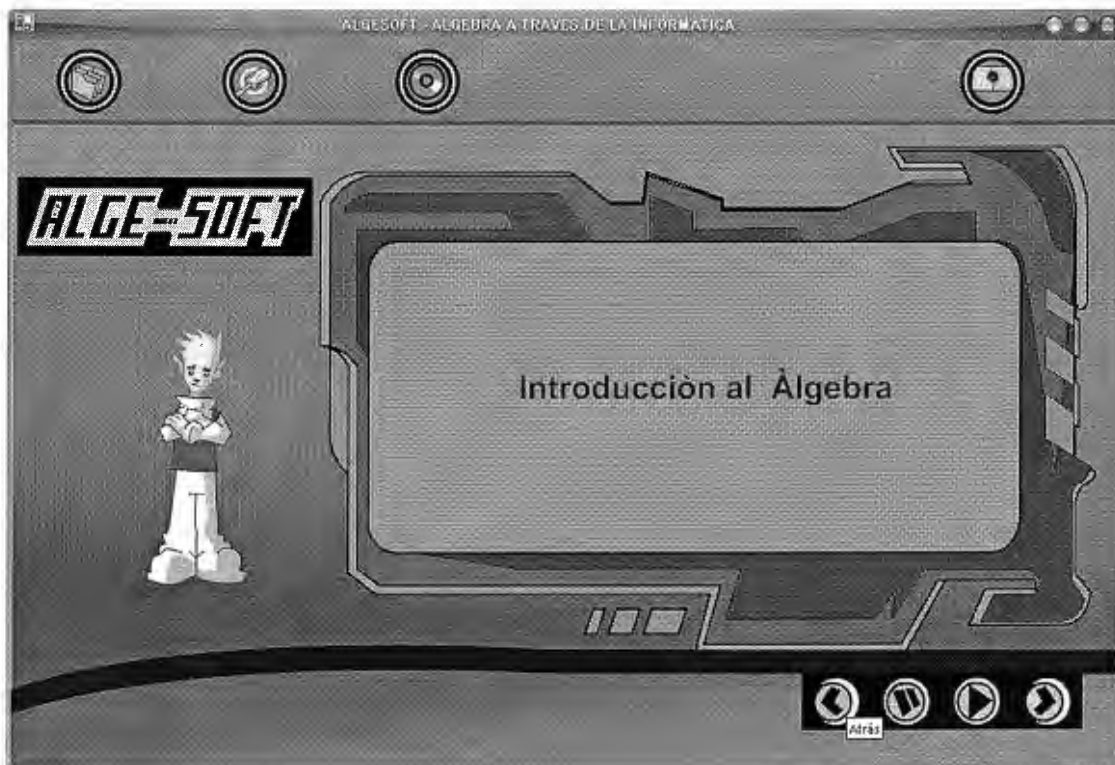


Fig. 6.8 Pantalla principal con FAKTOR.

#### 6.2.4.5 Pantalla de Salida.



Fig. 6.9 Pantalla de salida..

En esta pantalla se muestra una animación en forma de historia que representa el final de la aventura de nuestros personajes (tutores) en el planeta ALGESOFT.

Se observa como POLY y FAKTOR abordan su nave espacial en la que se despiden de ALGESOFT y siguen en su búsqueda de nuevas aventuras.

#### 6.2.4 Pruebas.

##### 6.2.4.1 Pruebas Alfa.

Son las pruebas que se realizan con la participación del equipo de trabajo, personal ajeno al proyecto, que labora en áreas similares y que con sus críticas

y observaciones ayuda a mejorar posibles errores del modelo educativo. Se involucra la evaluación de procesos desde el punto de vista técnico, de diseño gráfico y de evaluación.

Algunas de las observaciones hechas por personas con experiencia en el medio han sido las siguientes:

- Cada tema desarrollado debe de tener la información adecuada acorde a lo que se esta estudiando en ese momento, sin saturar la pantalla con demasiado texto ni ser demasiado extenso en la explicación.
- Incluir en temas importantes ejemplos más descriptivos para que el estudiante pueda comprender los que está estudiando.
- No dejar ningún espacio en las pantallas de esquema vacío pues le quita vistosidad y apariencia al software.
- Cada tema desarrollado debe tener su propia combinación de fondos, hacerlos llamativos; lo mismo con sus botones de navegación.

#### **6.2.4.2 Pruebas Beta.**

Estas pruebas están dirigidas a un grupo de estudiantes que son ajenos a la evaluación final del software, se realizó con el fin de utilizar el software en tiempo real y detectar posibles errores en su uso para así, determinar los cambios o mejoras necesarias con el objeto de proporcionar un mejor rendimiento de la aplicación. Los puntos importantes que lograron observarse en este tipo de prueba fueron los siguientes:

- Cuando se preguntó acerca de los personajes que servirán como guías o tutores del software, los jóvenes mostraron bastante agrado con el diseño de éstos y les gustó que fueran similares a algunos personajes animados de la época actual.



- Que el tamaño de las letras que se usan en la pizarra fuera más grande de lo normal.
- Que también se incluyera textualmente lo que el tutor va narrando.

## 6.2.5 Evaluación.

### 6.2.5.1 Funcionalidad de la Aplicación.

En el siguiente cuadro se describe la funcionalidad del modelo práctico, esto se refiere a los tiempos que se emplean para mostrar la información y hacer que la comunicación usuario-sistema sea agradable. En él se toman en consideración varios aspectos de requerimientos de hardware.

Se han tomado en cuenta dos categorías para medir la funcionalidad:

**Regular:** La herramienta funciona con algunas dificultades para presentar la información.

**Adecuado:** La herramienta funciona apropiadamente.

Sistema Operativo	Procesador	RAM	HD	Tarjeta de Sonido	CD-ROM	Funcional
Windows 95	Pentium, 166 Mhz	16 Mhz	2 Gb	8 Bits	12X	Regular
Windows 95	Pentium, 233 Mhz	32 Mhz	5 Gb	8 Bits	32X	Regular
Windows 98	Pentium II, 600 Mhz	62 Mhz	12 Gb	16 Bits	40 X	Adecuado
Windows 98	AMD K6-II 700 Mhz	128 Mhz	20Gb	32 Bits	52 X	Adecuado
Windows XP	Pentium III, 1.8 Ghz	256 Mhz	40 Gb	64 Bits	52 X	Adecuado
Windows XP	Pentium IV, 2.4 Ghz	256 Mhz	40 Gb	64 Bits	52 X	Adecuado

Cuadro 6.2

## CAPÍTULO VII

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 7.1 CONCLUSIONES.

1. En comparación con los métodos tradicionales educativos aplicados en el país, la tecnología multimedia ofrece una alternativa y apoyo para el aprendizaje, creando así principios y métodos educativos acordes al ritmo de cambio tecnológico y formativo que ocurre en El Salvador.
2. Toda aplicación informática educativa que utiliza principios y técnicas de tecnología de multimedia, constituye una opción de presentación de conocimientos, desarrollo de contenidos y resolución de ejercicios de una manera dinámica, amena y creativa.
3. Algesoft es una base para que futuras generaciones desarrollen aplicaciones de computadora del mismo tipo, ya sea en diferentes niveles y asignaturas de estudio para los programas curriculares del Ministerio de Educación.
4. Algesoft es un software que cumple todos los tópicos concernientes al Álgebra que están incluidos dentro del programa de estudio de Matemática en octavo grado; siendo así una herramienta completa y válida para poder complementar el desarrollo de los contenidos de dicha asignatura, dentro del plan de estudio oficial.

5. Gracias al aporte de los conocimientos y experiencia de los docentes involucrados en la asignatura, se pudo concluir con un software educativo que integra tanto aspectos educativos como tecnológicos.
  
6. Cuando se requiere elaborar una aplicación con tecnología multimedia, es necesario conocer los programas que puedan ser utilizados para darle un mejor análisis, diseño y construcción al sistema.
  
7. La selección adecuada de formatos para el almacenamiento de información que se utilizan para una aplicación multimedia es de suma importancia para el ahorro y optimización de recursos de hardware y software.
  
8. El desarrollo de software multimedia a nivel profesional requiere de un equipo profesional que haga uso de recursos de diferente tipo: humano, tecnológico y económico para, de esta forma, poder lograr la edición e integración de los elementos multimedia.

## 7.2 RECOMENDACIONES.

1. Se recomienda a la Universidad Don Bosco, apoyar y promover más este tipo de proyectos para generar nuevas fortalezas académicas en el área de computación y educación.
2. Al Ministerio de Educación, promover y facilitar el uso de este tipo de recurso en la mayoría de instituciones educativas del país, así como facilitar la recopilación de información durante el período de investigación.
3. A los docentes en general, para que dentro de sus planes de superación y actualización profesional, incluyan a la informática como herramienta complementaria de enseñanza, lo cual le permitirá la participación activa en la implementación de este tipo de programas.
4. Motivar a la capacitación constante, tanto a los docentes como alumnos, en el área de computación, para que les resulte menos tedioso adaptarse a este tipo de cambios tecnológicos.
5. Continuar realizando investigaciones acerca de los software interactivos, para fortalecer la educación no sólo en Matemática, sino en otras áreas que también lo necesitan siempre tomando en cuenta el programa curricular avalado por el Ministerio de Educación.
6. Cuando se planifique un proyecto de esta índole, deberá asignarse los mayores tiempos de trabajo a las actividades de edición de los

diferentes elementos que se incluyen en una aplicación multimedia tales como guiones, imágenes, sonido, texto, etc.

7. Se recomienda a las instituciones educativas, prestar mayor atención y accesibilidad en la propuesta de proyectos de este tipo.

## ANEXO 1



### UNIVERSIDAD DON BOSCO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA DE COMPUTACIÓN ENCUESTA SEPTIMO GRADO

Solicitamos de su colaboración para completar la presente encuesta que será de mucha utilidad para la creación e implementación de un software educativo para Álgebra de octavo grado según el programa vigente del Ministerio de Educación. Su aporte será de gran importancia para la realización de dicho proyecto.

Institución Educativa:

---

Grado: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Te gusta la Matemática?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Porqué?

---

---

---

2. ¿Has escuchado hablar de Álgebra?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

\* Si tu respuesta es "No", pasa a la pregunta 4

3. ¿Qué nivel de dificultad has escuchado que presenta el Álgebra?

Alto \_\_\_\_\_ Medio \_\_\_\_\_ Mínimo \_\_\_\_\_

4. ¿Tienes conocimientos de programas de computación?

Si  No

5. ¿Cuánto interés sientes hacia la informática (computación)?

Mucho            Regular            Poco              Ninguno  

6. ¿Conoces algún “Software Educativo”?

SI          No          ¿Cuál(es)?

---

---

7. ¿Crees que un programa de computación podría ayudarte en el aprendizaje de matemática?

SI                                                    No                                                    ¿Porqué?

---

---

8. ¿Estarías de acuerdo en utilizar un software (programa de computación) para aprender la Matemática?

SI            No   

9. ¿Cual es el nombre o los nombres del personaje que tu quisieras que te explicara los diversos contenidos de la Matemática?

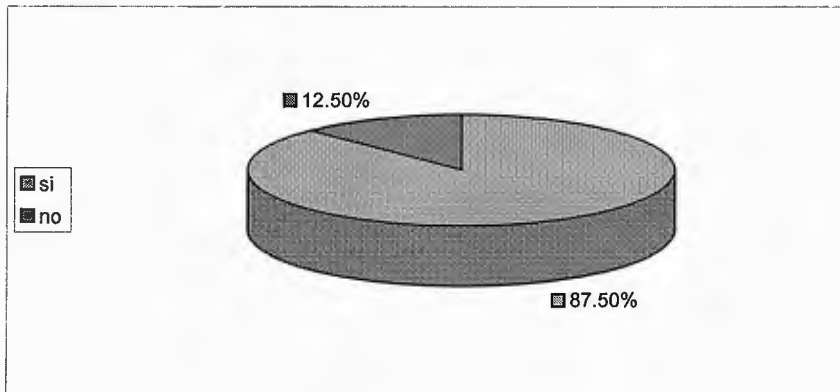
---

10. Si supieras de la existencia de un programa de computación para aprender Álgebra en octavo grado. ¿Cuánto cambiaría tu interés hacia el curso?

Mucho            Poco              Nada

## ANÁLISIS DE RESPUESTAS.

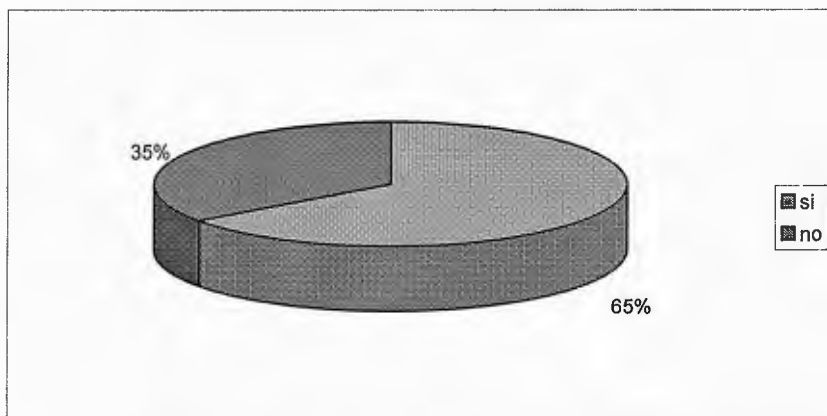
1. ¿Te gusta la Matemática?



	Si	No	Total
Alumnos	35	5	40
Porcentaje	87.50%	12.50%	100.00%

Como se puede observar en el nivel de séptimo grado, los alumnos muestran un gran interés por la Matemática, en su mayoría se sienten interesados por dicha asignatura.

2. ¿Has escuchado hablar de Álgebra?



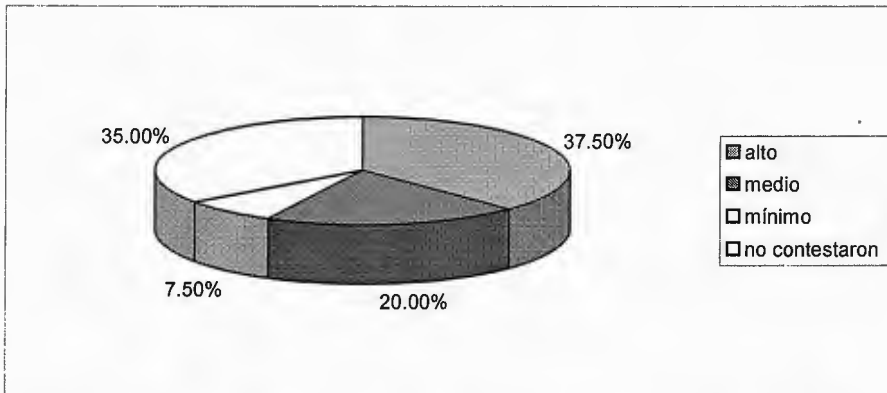
	Si	No	Total
Total	26	14	40
Porcentaje	65.00%	35.00%	100.00%

Los alumnos que están cursando séptimo grado han escuchado en algún momento acerca de Álgebra, lo que permite tener una perspectiva de qué



grado de conocimiento tienen los estudiantes que van en un futuro a recibir dicho curso.

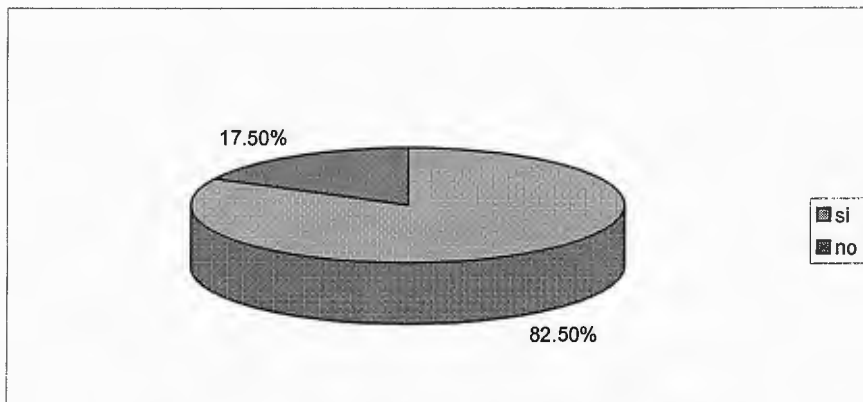
3. ¿Qué nivel de dificultad has escuchado que presenta el Álgebra?



	alto	medio	mínimo	no contestaron	Total
Alumnos	15	8	3	14	40
porcentaje	37.50%	20.00%	7.50%	35.00%	100.00%

En la gráfica se puede observar que un promedio del 37.5% ha escuchado que el Álgebra presenta altas dificultades para el aprendizaje, mientras que una pequeña cantidad de la población encuestada respondió que presentan dificultades mínimas, lo que refleja el por qué de que los alumnos presenten cierto temor al iniciar el curso de Álgebra. Por otro lado un 35% no contestó la pregunta por desconocer qué nivel de dificultad presenta.

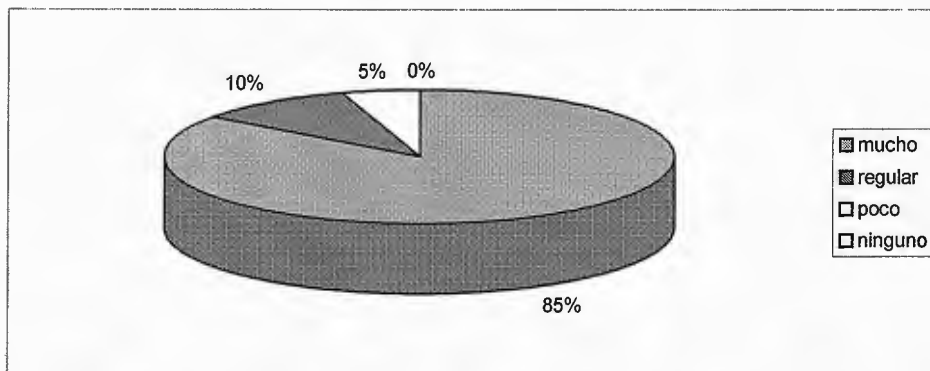
4. ¿Tienes conocimientos de programas de computación?



	si	No	Total
Alumnos	33	7	40
Porcentaje	82.50%	17.50%	100.00%

El 82.5% de los estudiantes presenta conocimiento de algún programa de computación, lo que disminuye en medida el temor de aprender o enfrentarse a un cambio de enseñanza por medio de la asistencia por computador

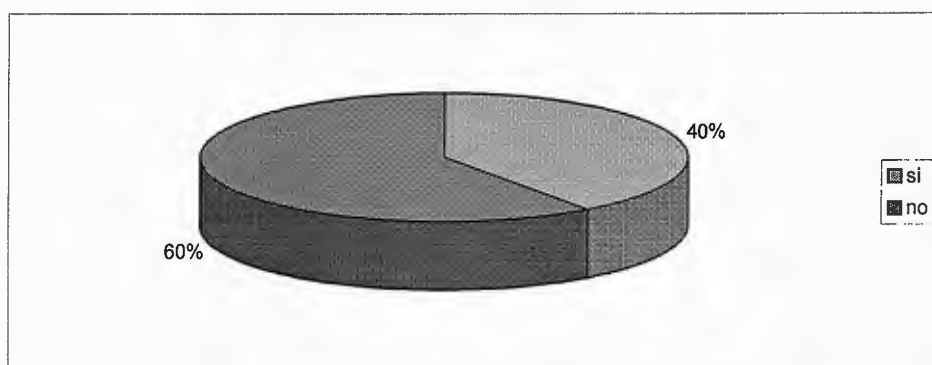
5. ¿Cuánto interés sientes hacia la informática?



	mucho	regular	poco	ninguno	Total
total	34	4	2	0	40
porcentaje	85.00%	10.00%	5.00%	0.00%	100.00%

Las encuestas reflejaron un porcentaje alto de interés hacia la informática por parte de los alumnos; siendo un 85% de ellos el que muestra mucho interés hacia la computación; a partir de este resultado se puede predecir el impacto que pueda tener ALGESOFT, para la educación de los mismos.

6. ¿Conoces algún “Software Educativo”?

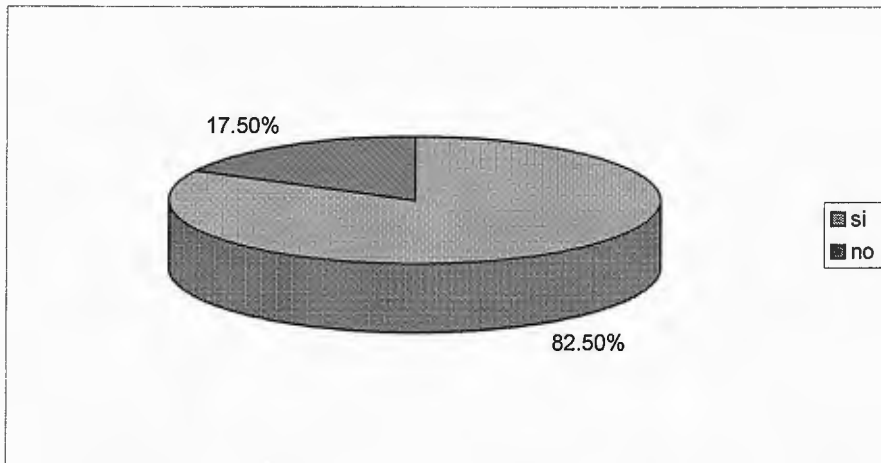


	si	No	Total
Alumnos	16	24	40
Porcentaje	40.00%	60.00%	100.00%

En las instituciones encuestadas, el 60% no conoce ningún tipo de software educativo, únicamente en la Escuela Salesiana San Juan Bosco algunos de

sus estudiantes conocen el software para aprender Inglés que dicha institución cuenta para su aprendizaje.

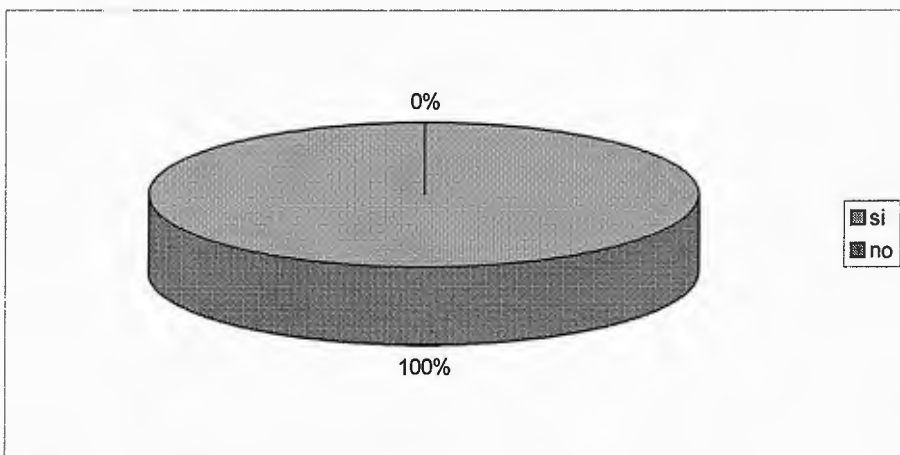
7. ¿Crees que un programa de computación podría ayudarte en el aprendizaje de Matemática?



	si	no	Total
Alumnos	33	7	40
Porcentaje	82.50%	17.50%	100.00%

El 82.5% de estudiantes de séptimo grado afirmaron que con la ayuda de un programa de computación, mejorarían en gran medida en el aprendizaje de la asignatura.

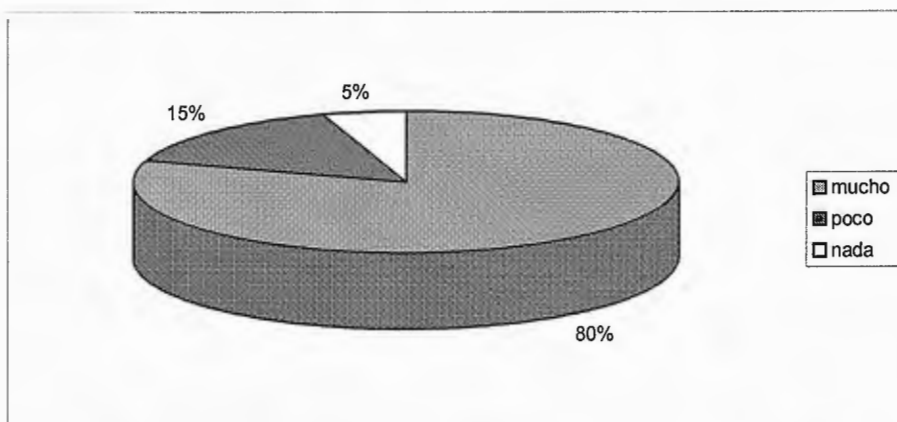
8. ¿Estarías de acuerdo en utilizar un software (programa de computación) para aprender la Matemática?



	si	no	Total
Alumnos	40	0	40
Porcentaje	100.00%	0.00%	100.00%

El 100% de alumnos de séptimo grado están de acuerdo en utilizar un software para aprender cualquier materia y en especial Matemática, por lo que al iniciar el curso de octavo grado, se muestran abiertos para valerse de un apoyo tecnológico tal como lo es ALGESOFT.

10. Si supieras de la existencia de un programa de computación para aprender Álgebra en octavo grado ¿Cuánto cambiaría tu interés?



	mucho	poco	nada	Total
Alumnos	32	6	2	40
Porcentaje	80.00%	15.00%	5.00%	100.00%

El 80% de los estudiantes se muestran con gran interés al utilizar en el siguiente curso un software de apoyo para el aprendizaje del Álgebra.



**UNIVERSIDAD DON BOSCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN  
ENCUESTA OCTAVO GRADO**

Solicitamos de su colaboración para completar la presente encuesta que será de mucha utilidad para la creación e implementación de un software educativo para Álgebra de octavo grado según el programa vigente del Ministerio de Educación. Su aporte será de gran importancia para la realización de dicho proyecto.

Institución Educativa:

Grado: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Te gusta la Matemática?

Si

í

No

í

¿Porqué?

---

---

---

2. ¿Has iniciado ya el aprendizaje del Álgebra en la asignatura de Matemática?

Si

í

No

í

3. ¿Qué nivel de dificultad esperas que te presente el Álgebra?

Alto

í

Medio

í

Mínimo

í

4. ¿Te han comentado algunos amigos o compañeros acerca de la dificultad del Álgebra?

Si

í

No

í

5. ¿Tienes conocimientos de programas de computación?

Si  No

6. ¿Cuánto interés sientes hacia la informática (computación)?

Mucho  Regular  Poco  Ninguno

7. ¿Conoces algún "Software Educativo"?

Si  No  Cuál(es)?

---

---

8. ¿Crees que un programa de computación podría ayudarte en el aprendizaje del Álgebra ?

Si  No

Porqué?

---

---

---

9. ¿Estarías de acuerdo en utilizar un software para aprender Álgebra?

Si  No

10. ¿Cuál es el nombre o los nombres del personaje que tu quisieras que te explicara los diversos contenidos del Álgebra, y ayudara a la resolución de ejercicios en el software?

---

11. ¿Qué le pedirías a tu maestro/a de Matemática con respecto a los contenidos de Álgebra?

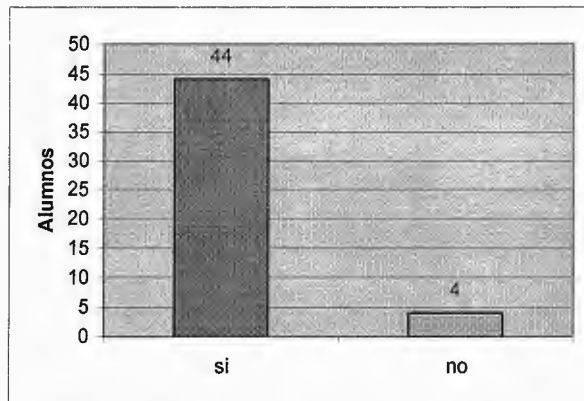
---

---

---

## ANÁLISIS DE RESPUESTAS.

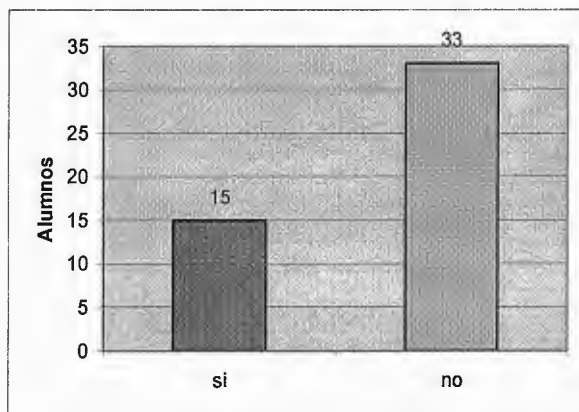
### 1. ¿Te gusta la Matemática?



	Si	no	Total
Alumnos	44	4	48
Porcentaje	91.67%	8.33%	100.00%

Un total del 91.67% de los alumnos de octavo grado mostraron agrado hacia la Matemática, esto es una buena señal, el que los alumnos puedan mostrar agrado por un software complementario para el aprendizaje de la materia.

### 2. ¿Has iniciado ya el aprendizaje del Álgebra en la asignatura de Matemática?

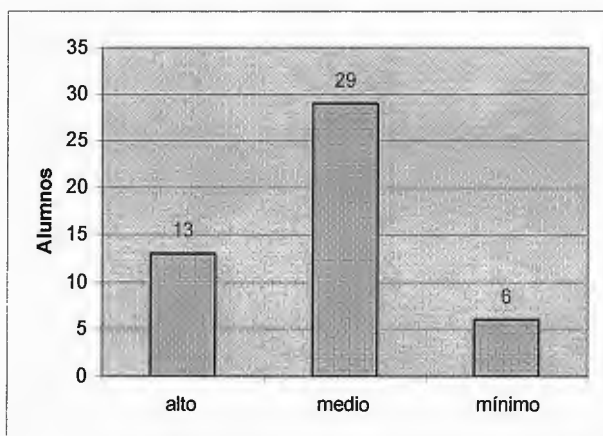


	si	no	Total
Alumnos	15	33	48
porcentaje	31.25%	68.75%	100.00%

Cuando se realizó la encuesta, únicamente el 31.25% de los estudiantes encuestados había iniciado el aprendizaje de los contenidos de Álgebra,

mientras que un 68.75% no había comenzado con el desarrollo de tales contenidos.

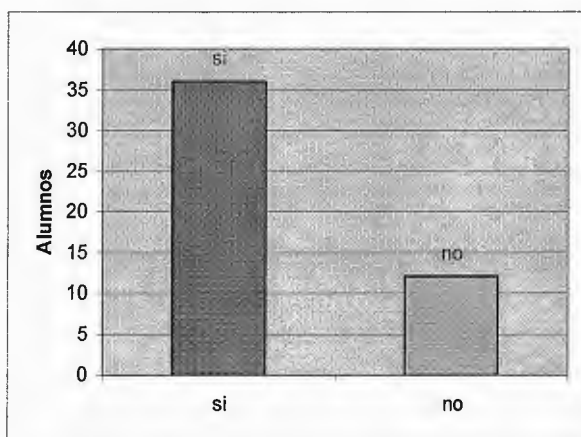
3. ¿Qué nivel de dificultad esperas que te presente el Álgebra?



	alto	medio	mínimo	Total
<b>Alumnos</b>	13	29	6	48
<b>porcentaje</b>	27.08%	60.42%	12.50%	100.00%

El 60.42% de los estudiantes esperan tener una dificultad para el aprendizaje del Álgebra, mientras que únicamente el 27.08% espera tener un nivel de dificultad alto y un 12.50% un nivel de dificultad mínimo.

4. ¿Te han comentado algunos amigos o compañeros acerca de la dificultad del Álgebra ?



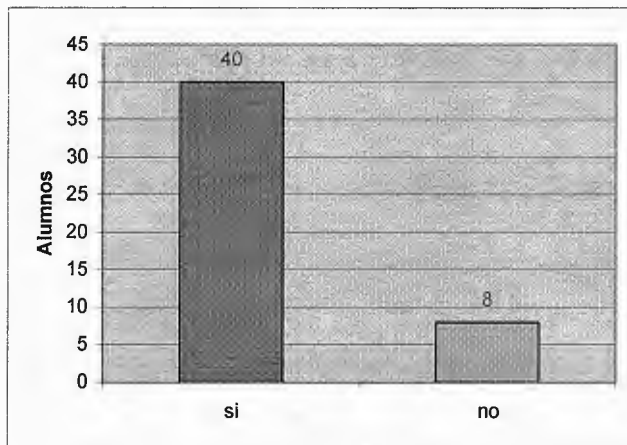
	si	no	Total
<b>Alumnos</b>	36	12	48
<b>porcentaje</b>	75.00%	25.00%	100.00%

El 75% de los estudiantes ya ha escuchado acerca del aprendizaje del Álgebra por medio de amigos o compañeros que ya han cursado dicha



asignatura; lo que justifica, en la mayoría de las ocasiones, que el estudiante presente temor a la hora de abordar un tema específico del Álgebra.

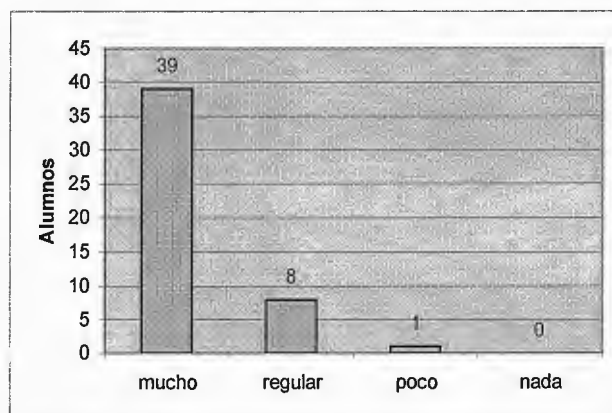
5. ¿Tienes conocimientos de programas de computación?



	si	no	Total
Alumnos	40	8	48
porcentaje	83.33%	16.67%	100.00%

El 83.33% de estudiantes tienen conocimientos de programas de computación lo que disminuye en gran medida que los alumnos puedan presentar dificultades a la hora de utilizar un software educativo.

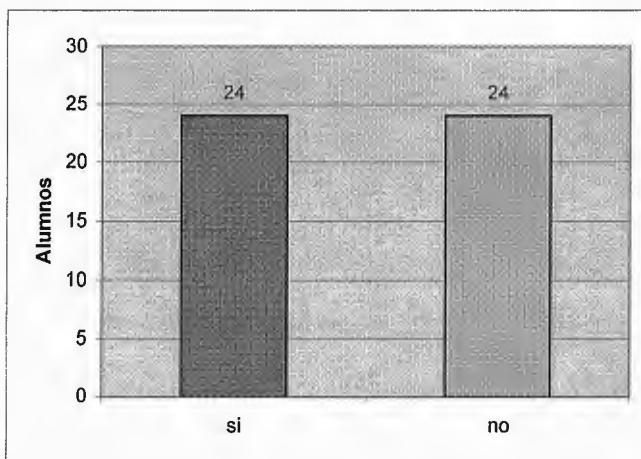
6. ¿Cuánto interés sientes hacia la Informática (computación)?



	mucho	regular	poco	nada	Total
Alumnos	39	8	1	0	48
Porcentaje	81.25%	16.67%	2.08%	0.00%	100.00%

El 81.25% muestra interés hacia la Informática en general, lo que refleja el alto grado de interés que podría tenerse al utilizar una herramienta de carácter informático para el aprendizaje del Álgebra.

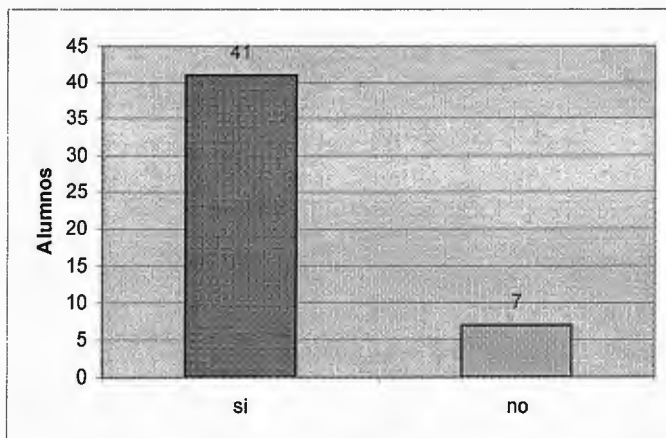
7. ¿Conoces algún software educativo?



	si	no	Total
Alumnos	24	24	48
porcentaje	50.00%	50.00%	100.00%

En esta pregunta, el 50% de los alumnos contestaron que sí conocían un tipo de software educativo, los que se traducían mas que nada en los software ofimáticos tales como Word, Power Point, Excel, etc. que en algún momento han utilizado para la realización de algún trabajo, y por esa razón lo consideran como educativo y en algunos casos en los programas de Inglés que cuenta la institución salesiana. Mientras que el 50% restante no conoce ningún tipo de software educativo.

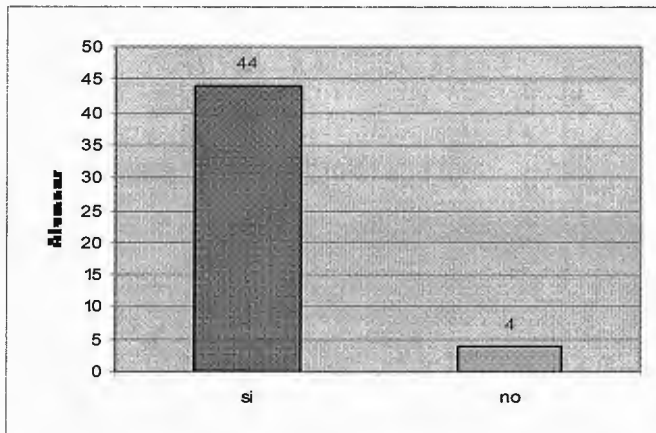
8. ¿Crees que un programa de computación podría ayudarte en el aprendizaje del Álgebra?



	si	no	Total
Alumnos	41	7	48
porcentaje	85.42%	14.58%	100.00%

Como se observa en los resultados, el 85.42% de los estudiantes, afirma que con la ayuda de un software educativo para aprender Álgebra, se les dificultaría menos el proceso de aprendizaje de ésta; por lo que se considera útil el realizar dicha herramienta de apoyo.

9. ¿Estarías de acuerdo en utilizar un software para aprender Álgebra?



	si	no	Total
Alumnos	44	4	48
porcentaje	91.67%	8.33%	100.00%

Como se observa, el 91.67% de los alumnos encuestados, presenta alto grado de interés para aprender Álgebra con la ayuda de un software de apoyo. Esto refleja un alto grado de aceptabilidad que tendría el desarrollo de una herramienta informática como la del presente proyecto dentro de la población estudiantil hacia la cual estaría dirigida.



**UNIVERSIDAD DON BOSCO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE COMPUTACIÓN  
ENCUESTA NOVENO GRADO**

Solicitamos de su colaboración para completar la presente encuesta, la cual será muy útil para la realización de un software educativo para Álgebra de octavo grado, según los programas del Ministerio de Educación. Su aporte será de gran importancia para la ejecución de dicho proyecto.

Institución Educativa:

---

Grado: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

1. ¿Cómo clasificarías lo que fue tu aprendizaje de Álgebra en octavo grado?

Muy Bueno í Bueno í Regular í Malo í

2. ¿Qué nivel de dificultad te presenta el Álgebra?

Alto í Medio í Mínimo í

3. ¿A qué factores o motivos atribuyes el hecho de que el Álgebra te presentara ese nivel de dificultad?

---

---

4. Enumera 3 de los temas de Álgebra del 1 al 3, que consideres que representaron mayor dificultad a la hora de aprender, donde 1 representa el más difícil y así sucesivamente:

Introducción al Álgebra	í
Operaciones Algebraicas	í
Factorización	í
Fracciones	í
Ecuaciones	í

5. Enumera del 1 al 3 los temas de Álgebra que consideres que representaron menor dificultad a la hora de aprender, donde 1 representa el mas fácil y así sucesivamente:

Introducción al Álgebra	1
Operaciones Algebraicas	1
Factorización	1
Fracciones	1
Ecuaciones	1

6. ¿Tienes conocimientos de programas de computación?

Si 1 No 1

7. ¿Conoces algún "Software Educativo" ?

Si 1 No 1

Cuál(es)? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. ¿Crees que tu aprendizaje de Álgebra en octavo grado hubiese sido más efectivo con un programa de computación que complementara el contenido visto en clases?

Si 1 No 1

Porqué? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. ¿Crees que un programa de computación podría ayudarte en el aprendizaje del Álgebra ?

Si 1 No 1

Porqué?

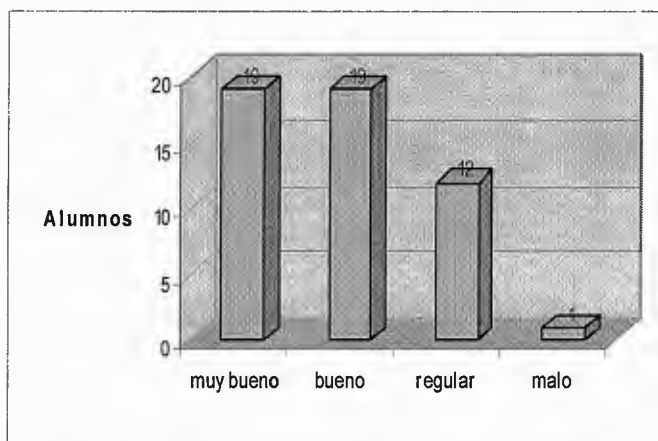
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. ¿Qué le pedirías a tu maestro/a de Álgebra?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

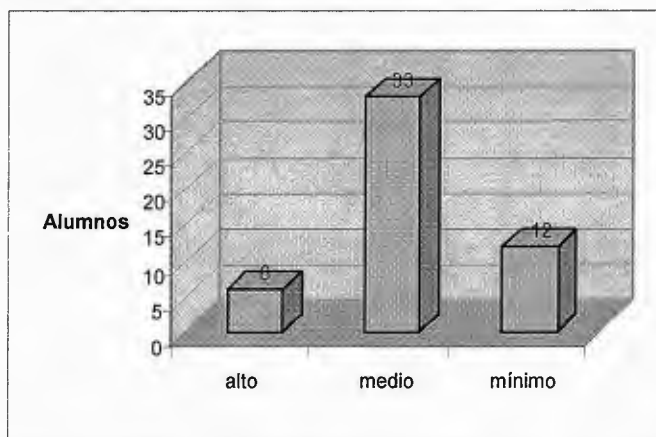
## ANÁLISIS DE RESULTADOS.

1. ¿Cómo clasificarías lo que fue tu aprendizaje de Álgebra en octavo grado?



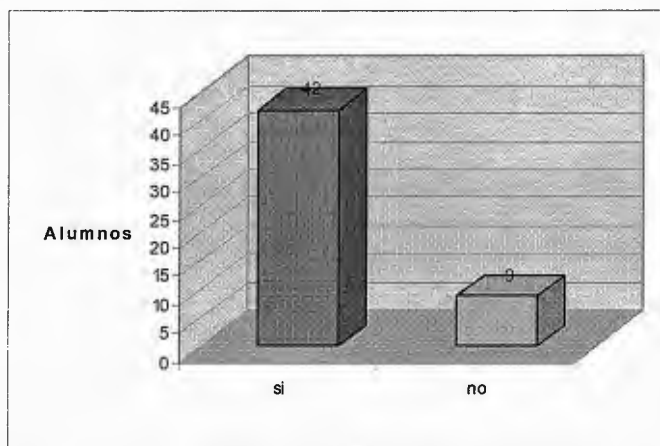
	muy bueno	bueno	regular	malo	Total
alumnos	19	19	12	1	51
porcentaje	37.25%	37.25%	23.53%	1.96%	100.00%

2. ¿Qué nivel de dificultad te presenta el Álgebra?



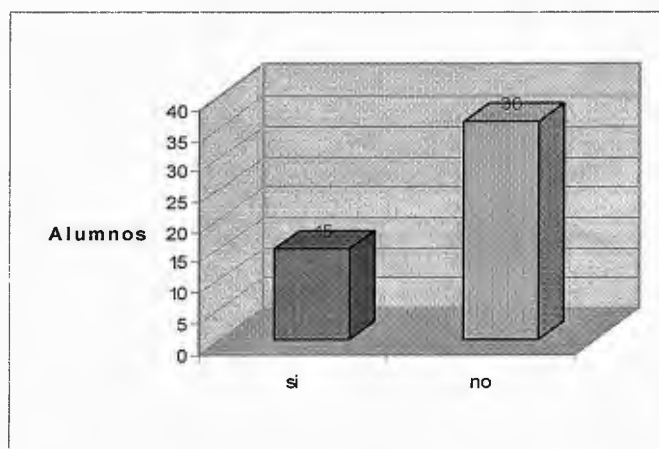
	Alto	medio	mínimo	Total
alumnos	6	33	12	51
porcentaje	11.76%	64.71%	23.53%	100.00%

6. ¿Tienes conocimientos de programas de computación?



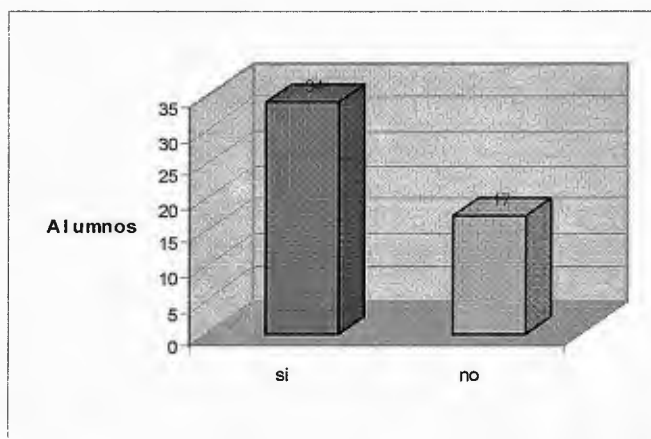
	si	no	Total
<b>Alumnos</b>	42	9	51
<b>porcentaje</b>	82.35%	17.65%	100.00%

7. ¿Conoces algún "Software Educativo"?



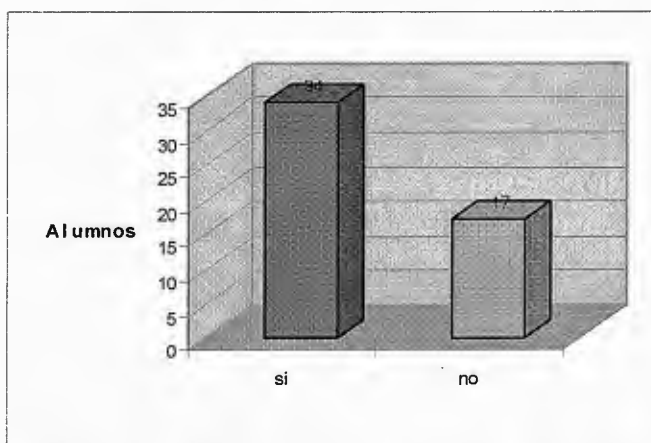
	Si	no	Total
<b>Alumnos</b>	15	36	51
<b>porcentaje</b>	29.41%	70.59%	100.00%

8. ¿Crees que tu aprendizaje de Álgebra en octavo grado hubiese sido más efectivo con un programa de computación que complementara el contenido visto en clases?



	si	no	Total
<b>Alumnos</b>	34	17	51
<b>porcentaje</b>	66.67%	33.33%	100.00%

9. ¿Crees que un programa de computación podría ayudarte en el aprendizaje del Álgebra?



	si	no	Total
<b>Alumnos</b>	41	10	51
<b>porcentaje</b>	80.39%	19.61%	100.00%



## **ANEXO 2**

### **MANUAL DE USUARIO.**

#### **¿Qué es ALGESOFT?**

Es un software educativo, destinado a los alumnos de octavo grado de Educación Básica para aprender Álgebra con base en su experiencia con la computadora

#### **¿Qué ofrece a los usuarios?**

Facilitar el aprendizaje y enseñanza de la Matemática, específicamente del Álgebra en el octavo grado de Educación Básica.

Fortalecer la capacidad de asimilación y, de esta manera, lograr mejores condiciones de aprendizaje a través de un sistema interactivo informático.

Reforzar y profundizar la formación académica en Matemática.

Uso de metodología creativa y participativa que logre despertar en los alumnos el interés y el entusiasmo por la utilidad y aplicación de lo que aprenden.

#### **CARACTERÍSTICAS BÁSICAS.**

Este software interactivo presenta de una forma lógica y secuencial la información respectiva sobre la temática de cada unidad.

Por cada unidad desarrollada se realizará una evaluación.

Cuenta con la presentación de ejercicios adecuados para reforzar el dominio del contenido que se ha desarrollado.

#### **REQUISITOS MÍNIMOS.**

A continuación se presentan los requerimientos de hardware y software necesarios para que Algesoft pueda ejecutarse de forma satisfactoria:

#### ***HARDWARE.***

- Procesador (Intel, AMD, etc.) a 900 MHz.
- Adaptador de video de 32 Mb.

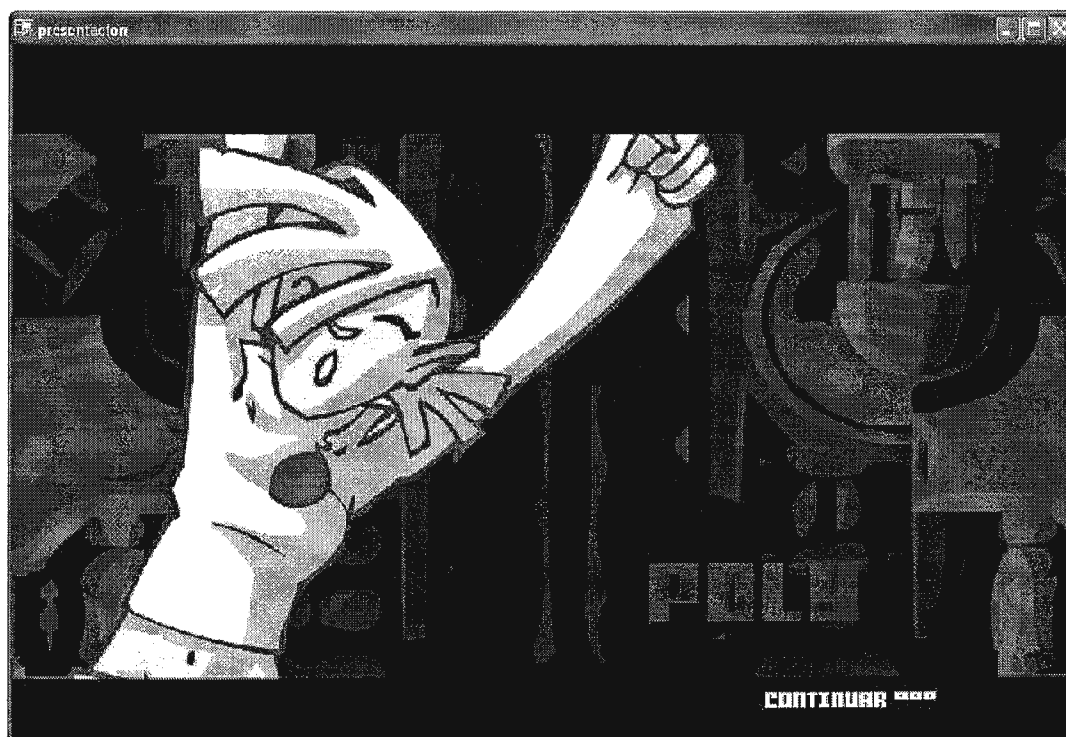
- CD ROM.
- 256 MB de RAM (se recomienda 512 MB).
- 300 MB de espacio disponible en el disco.
- Teclado/Mouse, monitor 15”.
- Parlantes multimedia (no indispensable).

#### *SOFTWARE.*

- Sistema Operativo Windows 98,2000, XP ó 2003.
- Macromedia Flash Player.

## EL AMBIENTE ALGESOFT.

Una vez que se ejecuta ALGESOFT, lo primero que se aprecia es la pantalla de presentación, tal como se muestra en la siguiente figura, donde se presentan los personajes principales que acompañarán al alumno durante el desarrollo de cada una de las unidades.



Primero aparece Poly, uno de los personajes que se encarga de desarrollar los contenidos de Álgebra. Luego aparece Factor, quien hace el mismo trabajo que Poly.



En caso de que se desee ir directamente a la pantalla de ingreso, se puede presionar con el Mouse sobre la palabra CONTINUAR; y de una vez el programa lo manda a la pantalla de ingreso, al sistema que se muestra a continuación:

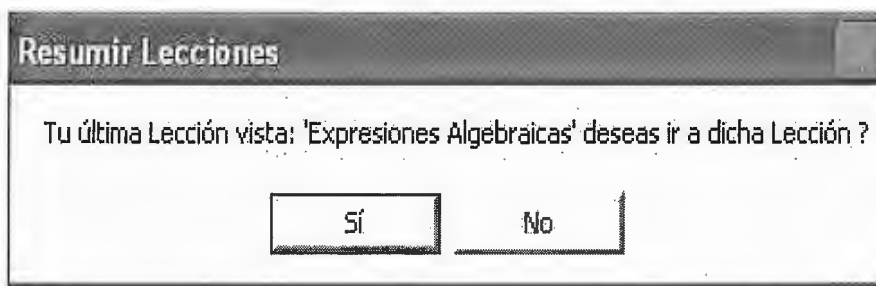


Una vez en esta posición, únicamente se presiona con el Mouse sobre la palabra ENTRAR, para lo que se requerirá se ingrese el nombre de usuario y su respectiva contraseña como aparece a continuación:

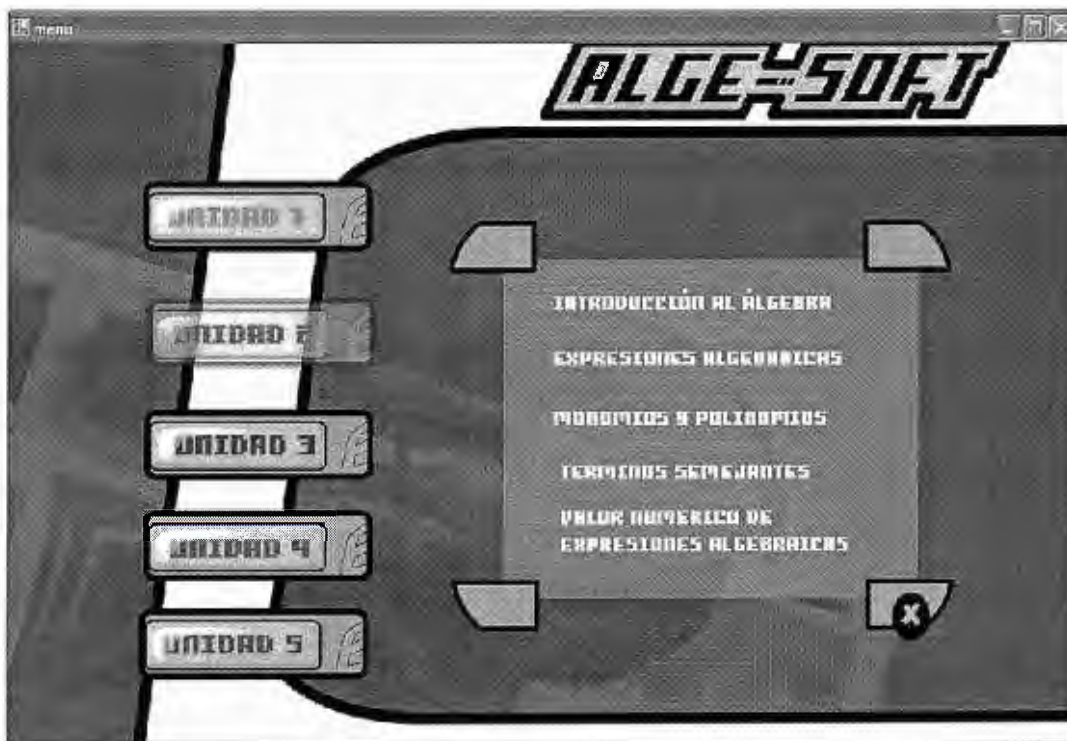
A screenshot of a computer window titled "INGRESAR A ALGESOFT". The window has a dark background with a white border. Inside, there are two input fields: "Usuario:" followed by a white rectangular box, and "Clave:" followed by another white rectangular box. Below these fields is a button with the word "INGRESAR" written on it in a stylized font.

Una vez ingresado el nombre de usuario y su respectiva clave, se procede a presionar sobre la palabra INGRESAR.

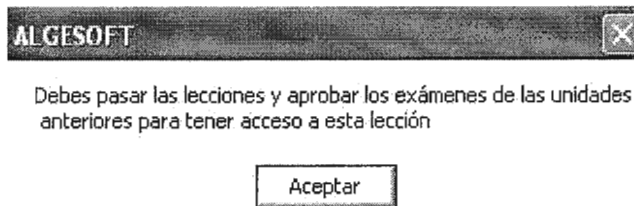
Al momento de presionar INGRESAR; en caso que el alumno ya hubiese tomado alguna unidad para estudio y previamente guarde su status de usuario, aparecerá un mensaje preguntándole si desea volver a la unidad en donde se quedó anteriormente, para lo cual aparecerá un mensaje tal como el que se muestra a continuación:



Si el alumno desea ir a la última lección vista, únicamente debe presionar con el mouse "Si" y automáticamente estará en la última lección donde se quedó, de lo contrario, se mostrará la pantalla donde se encuentran todos los temas de las unidades contenidas en Algesoft tal como se muestra en la siguiente pantalla:



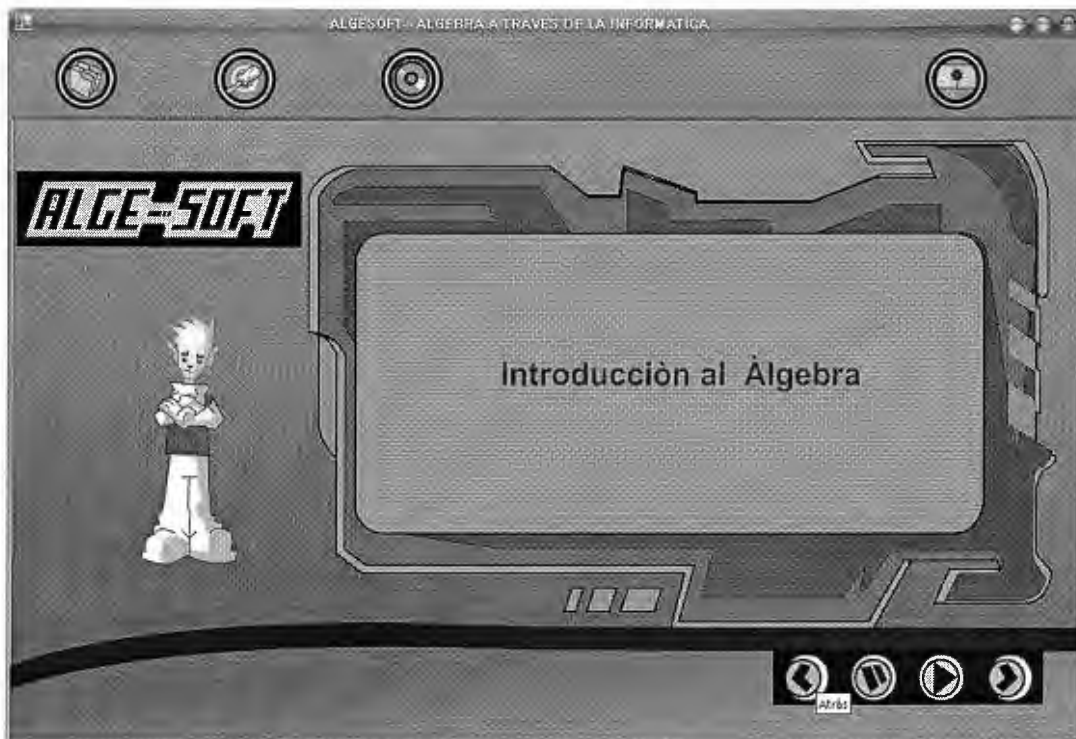
En esta pantalla, se presentan todos los contenidos correspondientes a las unidades de Álgebra que desarrolla Algesoft. Es importante mencionar, que dichos contenidos están organizados de forma secuencial, es decir, no es posible que el estudiante pueda acceder a un tema sin que haya desarrollado los anteriores. Por ejemplo, es imposible tomar la lección de Términos Semejantes de la primera unidad, sin haber desarrollado previamente los dos contenidos anteriores. En caso de querer realizar dicha operación, aparecerá un mensaje como el siguiente:



### **DESARROLLO DE CONTENIDOS:**

Los contenidos son desarrollados por los personajes, quienes se encargan de ir explicando detalladamente los procesos comprendidos en cada tema, de manera que sean fácilmente asimilables por el o la estudiante.

Cada contenido aparece anunciado en una pizarra, como las que aparecen a continuación:








A medida que se van desarrollando los contenidos, se van realizando ejemplos y explicando conceptos de importancia para la asimilación de éstos.




ALGEBRA A TRAVÉS DE LA MATEMÁTICA



### TÉRMINO

" La expresión algebraica que consta de un solo símbolo o de varios, toda vez que no estén separados entre sí por el signo + ó - "



ALGEBRA A TRAVÉS DE LA MATEMÁTICA

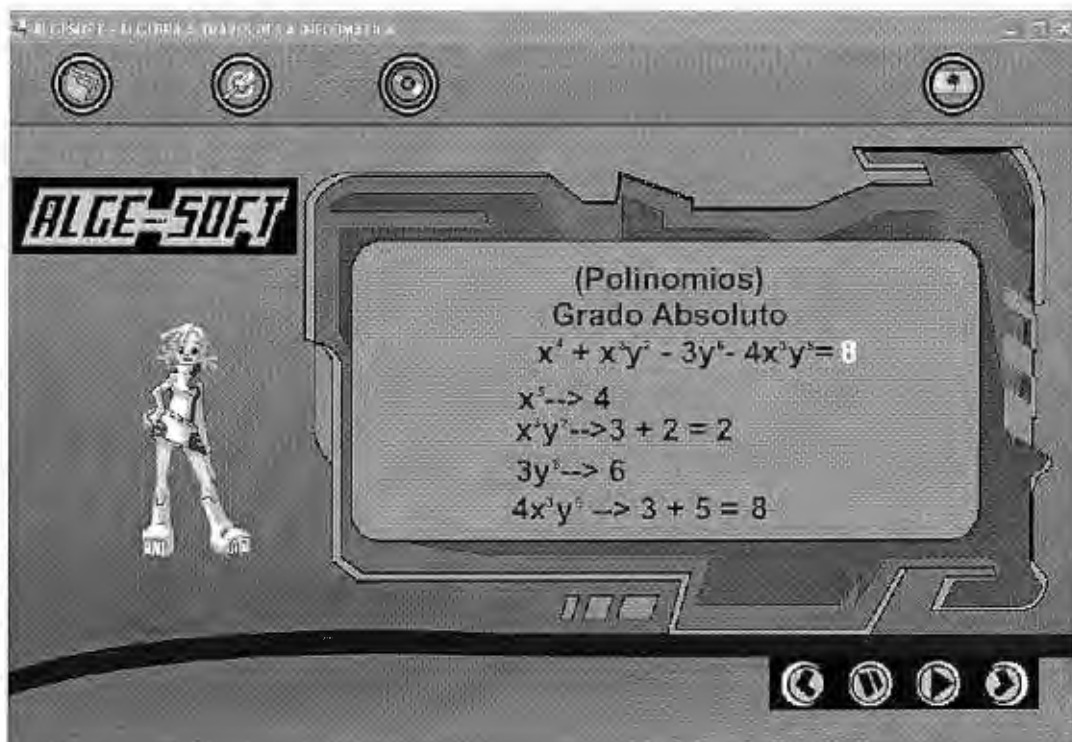

$$x^2 \quad 5x \quad 4z^2xy^2 \quad \frac{3}{7}x^2 \quad x^2y^3$$

### MONOMIOS

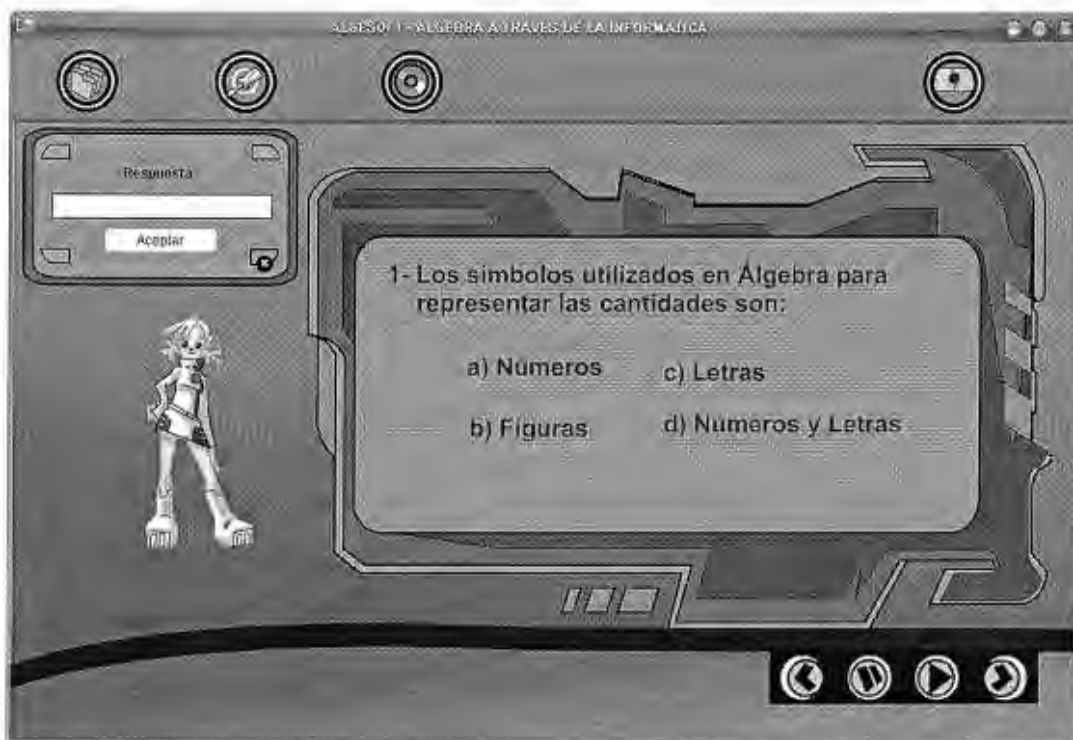


## PRESENTACION DE EJERCICIOS:

A medida que se va explicando un contenido, Algesoft desarrolla ejercicios que sirven como ejemplo para facilitar la comprensión del tema.

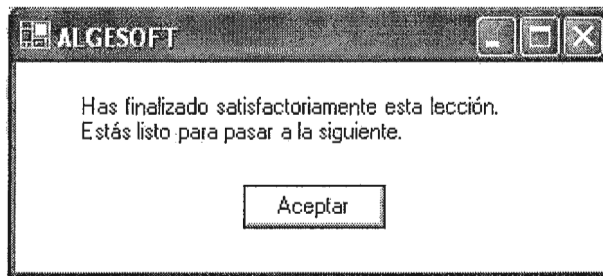


También, al finalizar el desarrollo del contenido, propone algunos para que los estudiantes los realicen y al terminar una unidad, si así lo desean, pueden tomar la parte evaluativa de cada una de ellas, para verificar el nivel de dominio alcanzado.



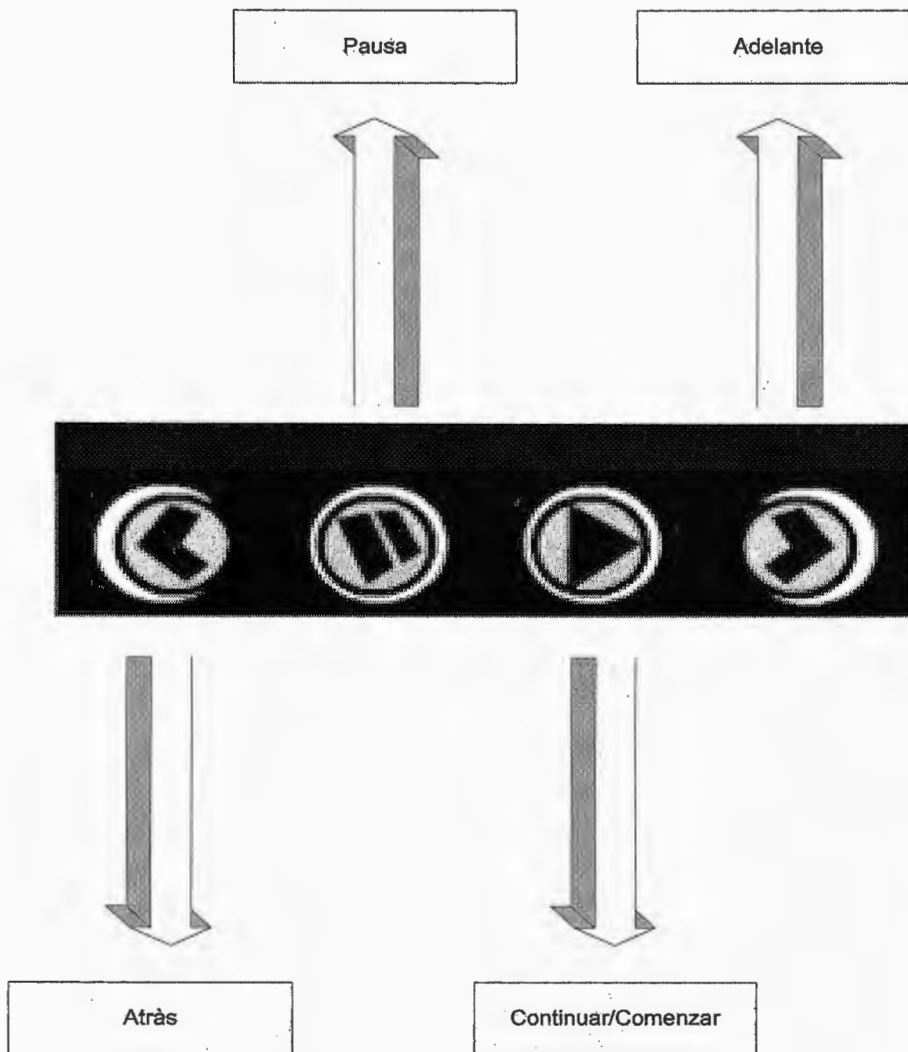
Dentro del cuadro ubicado arriba a la izquierda de la pizarra, se deben colocar las respuestas que el alumno considere correctas, para luego poder continuar con el desarrollo de la evaluación.

Cuando se termina una unidad y ya el estudiante se encuentra apto para poder tomar la unidad siguiente aparece un mensaje como el que se muestra a continuación:



### **BOTONES DE NAVEGACIÓN.**

Para desplazarse de una pantalla a otra, se utilizan los botones de navegación, los cuales sirven para desplazarse por todo el programa, hacer una pausa sobre un tema en especial y para continuar con el desarrollo de los contenidos. Se presentan a continuación.

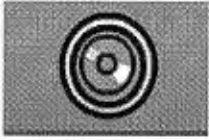


**BOTONES DE MANTENIMIENTO.**

Dentro de los botones de mantenimiento se tienen los siguientes:



Este botón se utiliza para poder ingresar a las unidades y contenidos de Algesoft.



Este se utiliza para almacenar y guardar el status del usuario, de esta forma podrá ingresar en un futuro a partir de la lección en la que se quedó.



Este es el Botón de configuración. Como su nombre lo indica, se utiliza para configurar el software según los requerimientos del usuario. Puede agregarse música de fondo o aparecer el texto de lo que el tutor va diciendo. Para elegir uno de ellos aparece una ventana como ésta:



Para activar o desactivar uno de estos agregados, únicamente se marca o desmarca la casilla de verificación y se presiona aceptar.

## FORMULARIO PARA AGREGAR ALUMNO.



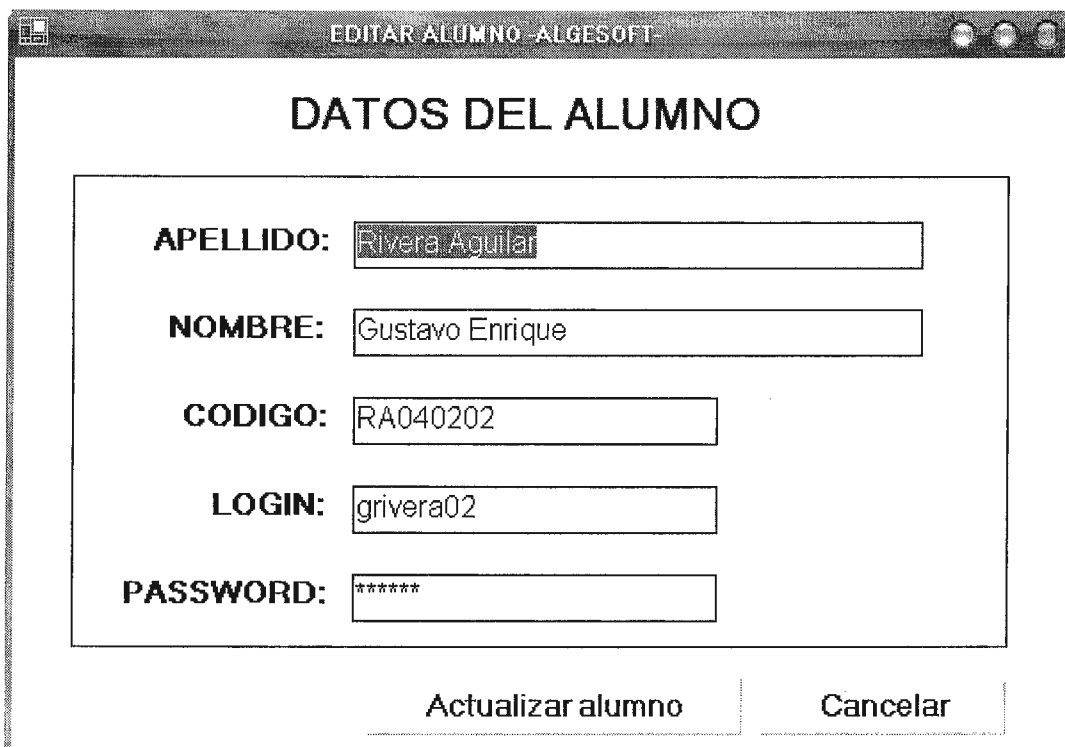
The image shows a software window titled "AGREGAR ALUMNO -ALGESOFT-". Inside the window, there is a form titled "DATOS DEL ALUMNO". The form contains four input fields, each with a label to its left: "APELLIDO:", "NOMBRE:", "CODIGO:", and "LOGIN:". Below the form, there are two buttons: "Agregar nuevo alumno" and "Cancelar".

El formulario "AGREGAR ALUMNO", como su nombre lo indica, es la interfaz que permitirá al maestro ingresar un nuevo alumno/a a la base de datos de alumnos/as de su respectiva sección para, de esta forma, permitir que el alumno pueda usar ALGESOFT con su respectivo login y password.

En esta ventana el maestro debe ingresar todos los campos requeridos por ALGESOFT para poder ingresar un nuevo registro de alumno, dichos campos con: Apellido, Nombre, Código y Login. Además de estos campos, el sistema creará automáticamente un password para el nuevo alumno ingresado. Para confirmar el ingreso del nuevo alumno, bastará presionar el botón "Agregar nuevo alumno". Si el maestro decide no ingresar el registro o hacerlo más adelante, tendrá que presionar el botón "Cancelar", el cual cerrará esta ventana sin realizar ningún otro proceso.



## FORMULARIO DE EDITAR ALUMNO.

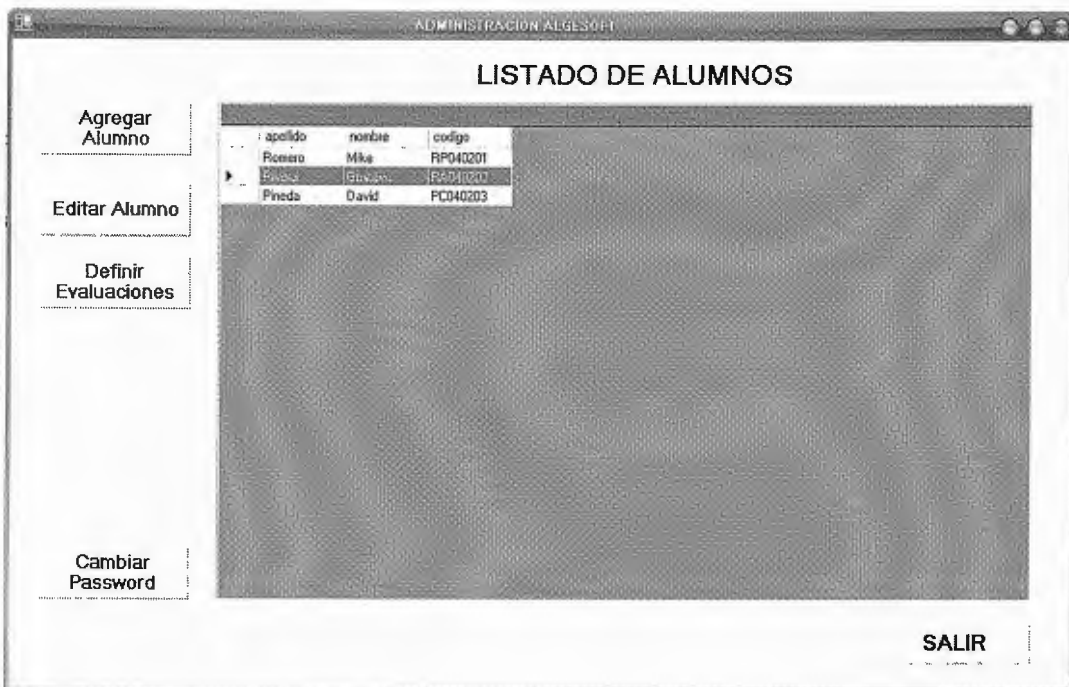


The screenshot shows a window titled "EDITAR ALUMNO - ALGESOFT". Inside the window, the title "DATOS DEL ALUMNO" is centered at the top. Below the title is a form with five input fields, each with a label to its left: "APELLIDO:" with the value "Riviera Aguilar", "NOMBRE:" with "Gustavo Enrique", "CODIGO:" with "RA040202", "LOGIN:" with "grivera02", and "PASSWORD:" with "\*\*\*\*\*". At the bottom of the form area, there are two buttons: "Actualizar alumno" on the left and "Cancelar" on the right.

La interfaz "EDITAR ALUMNO" servirá al maestro para poder modificar los datos del alumno. Al igual que en el formulario "AGREGAR ALUMNO", se muestran los campos de información que se manejan en la base de datos ALGESOFT, incorporando el campo "PASSWORD" para que, según sea el caso y de ser necesario, el maestro pueda editar (modificar) dicho password y hacérselo saber al alumno correspondiente.

Una vez el maestro haya realizado los cambios que requería, deberá pulsar el botón "Actualizar alumno", para que todas las modificaciones se actualicen en el registro del alumno. De igual manera, si el maestro no desea realizar ninguna modificación o desea hacerlo después, tendrá que presionar el botón "Cancelar" para cerrar la ventana sin que se realice la transacción.

## FORMULARIO DE ADMINISTRACIÓN.



En la figura anterior, se muestra la interfaz del formulario que utilizarán los maestros para administrar ALGESOFT; a través de dicho formulario los maestros podrán obtener el listado completo de los/as alumnos/as que conforman la sección que está bajo su tutela, además de poder realizar las siguientes funciones:

- **Agregar Alumno.** Esta opción permite incorporar un nuevo alumno/a a la sección, ingresando todos los datos correspondientes al nuevo integrante, luego adiciona el nuevo registro al listado de alumnos.
- **Editar Alumno.** Permite editar todos los datos del alumno/a que se haya seleccionado previamente en el listado de alumnos, es decir, que para hacer uso de esta función se debe seleccionar el registro del alumno en el listado y luego presionar el botón "Editar Alumno".
- **Definir Evaluaciones.** Esta opción lleva al maestro a la interfaz de definición de las evaluaciones correspondientes a cada unidad de ALGESOFT, en la cual podrá definir las preguntas con sus respectivas respuestas, esto permite que el maestro tenga un completo control sobre las evaluaciones que se presentan a los alumnos a través de ALGESOFT.

- Cambiar Password. Permite al maestro cambiar su contraseña (password) cuando lo crea necesario, de esta manera obtiene una mayor seguridad para su cuenta de administrador, evitando posibles accesos ilegales a la interfaz de administración.
- SALIR. Como su nombre lo indica, el botón "SALIR" permite cerrar el formulario de administración de ALGESOFT.

## FORMULARIO DE EVALUACIÓN

The screenshot shows a web browser window titled "ALGESOFT - EVALUACION DE CONTENIDOS". The main heading is "Evaluación UNIDAD 1: INTRODUCCIÓN AL ÁLGEBRA". Below the heading, the student's name "ALUMNO: MIGUEL ANGEL ROMERO PANAMEÑO" and ID "CODIGO: RP970259" are displayed. On the left, a sidebar lists "PREGUNTAS" from 1 to 10, with "pregunta 1" selected. Below the list are navigation buttons: "Siguiente >>", "<< Anterior", and a timer showing "tiempo: 00:00:25". The main area contains question 1: "1. Los símbolos +,-,x y % son conocidos como signos de:". Below the question are four radio button options: "Agrupación", "Operación", "Relación", and "Suma". At the bottom right of the main area is a button labeled "FINALIZAR EVALUACION".

El Formulario de Evaluación, es la interfaz a través de la cual los alumnos podrán realizar los exámenes que han sido programados previamente por los maestros, se ha tratado de diseñar una interfaz atractiva para el usuario, para que no represente un mayor problema al alumno, sino más bien lo ayude a concentrarse en su evaluación.

El formulario de evaluación consta de las siguientes partes:

- El encabezado, en donde se detalla el número y nombre de la Unidad de ALGESOFT en la que el alumno está siendo evaluado.

- El nombre y código del alumno. Dicho nombre y código será obtenido de forma automática por el sistema una vez el alumno haya ingresado con su respectivo login y password.
- En la parte central-izquierda se encuentra el panel “preguntas”, dentro del cual se muestra un listado de todos los ítems que conforman la evaluación. Y por medio de dicho listado el alumno podrá ir directamente a la pregunta (ítem) que desee.

Además cuenta también con dos botones de navegación “Siguiente” y “Anterior” que como es de suponer permiten al alumno avanzar o retroceder en la evaluación según se requiera.

Por último, en este panel se muestra el tiempo transcurrido desde que el alumno comienza la evaluación y que facilitará el control del tiempo determinado por el maestro para completar dicha evaluación.

- En el panel central, se detalla la pregunta o ítem en el que el alumno se encuentra, además presenta las opciones de las posibles respuestas y de las cuales el alumno tendrá que seleccionar una, lo que servirá luego para obtener su calificación.
- Abajo a la derecha, se encuentra el botón “FINALIZAR EVALUACIÓN”, el cual debe ser pulsado por el alumno una vez haya completado todas las preguntas de la evaluación, este botón finalizará la aplicación y se procederá a guardar el resultado que obtenga el alumno.

## **AGREGAR EVALUACIONES.**

La siguiente figura, es la principal pantalla de interfaz para agregar las evaluaciones que el docente realizará a los alumnos tutorados bajo el Software ALGESOFT.

**Evaluaciones**

Sección: Octavo A

Unidad: 7- Fracciones

Tema: Reducción de Términos

Descripción:  
Evaluación de la Unidad 7 para los alumnos de la sección A

Fecha: 10/11/04

Tiempo Máximo: 15 Min.

# Oportunidades: 2

# Temas para Refuerzo: 2

Cargar Evaluación al:

Terminar el último tema de la Unidad

Iniciar la Aplicación

Agregar Evaluación

Inicialmente el docente debe seleccionar a la sección para la cual diseñará la evaluación, con el propósito de que cuando el alumno de dicha sección ingrese a la aplicación, automáticamente, antes de que otra cosa pase, se cargue en pantalla la evaluación realizada por el docente, o también cuando haya terminado de estudiar los temas de una unidad, si continúa o ingresa nuevamente, le solicitará el software que realice la evaluación respectiva a la unidad, para poder continuar.

Ambos casos dependerán de cómo este configurada la evaluación, ya sea al "Terminar el último tema de la unidad", o al "Iniciar la evaluación" y dependiendo de esto será o no necesario ingresar los campos mostrados en la parte superior de la gráfica anterior (Unidad y Tema).

Otra información de suma importancia que debe seleccionar, es el tiempo máximo que dará a los alumnos para la realización de la prueba, así como el

número de oportunidades que tendrá en caso de que la repruebe. Una vez ajustado esto se deberá establecer el número de temas de refuerzo, el cual funciona cuando se ha vencido el número de oportunidades concedidas; al suceder esto, se regresará al alumno para que retroalimente sus contenidos con un número de temas como el número de veces que se haya establecido esta propiedad.

### Agregar Preguntas.

Una vez se hayan ingresado las evaluaciones es necesario establecer el tipo de preguntas que conformará la evaluación, dichas preguntas se ingresan en la pantalla de interfaz que muestra la siguiente figura.

**Editor de Preguntas**

Evaluación: 8 Items

006 - Evaluación demostrativa para Octavo seccion B

**Items**

Ejercicio  
 Pregunta

$(x^2 + y^2)/5x$

$(x^2 + y^2) / 5x$

Nueva    Quitar    Aceptar

**Respuesta**

Ejercicio  
 Pregunta

$(x^2 + y^2)/5x$

a)  $(x^2 + y^2) / 5x$

b)  $(x^2 + y^2) - 5x$

c)  $(x^2 - y^2) + 5x$

Nueva    Quitar    Aceptar

- 1- Ejercicio
- 2- Ejercicio
- 3- Ejercicio
- 4- Pregunta
- 5- Ejercicio
- 6- Pregunta
- 7- Pregunta
- 8- Ejercicio

Esta pantalla está compuesta por 4 secciones, en la primera sección se especifica la evaluación a la que se modificará o se ingresarán las preguntas; ahí se muestran todas las evaluaciones que actualmente tiene ALGESOFT,

independientemente de que se hayan realizado antes o que se realicen después.

Otra sección que se muestra, es donde se encuentran todos los ítems o preguntas de la evaluación seleccionada, la que está en la sección que se mencionó anteriormente. Aquí se puede observar la clasificación de todos los ítems que conforman la evaluación, ya sea un ejercicio o una pregunta con doble alternativa o de selección múltiple.

Al seleccionar un ítem de selección, aparece el ejercicio y sus respuestas en las dos secciones siguientes para agregar, modificar o quitar, dependiendo de la necesidad de modificación del docente.

En las secciones de preguntas y las respuestas, se observa un cuadro que posee 2 tipos diferentes, uno que es Ejercicio y otro que es Pregunta, este sirve para poder ingresar ya sea una ecuación o un texto literal, y diferenciar el tipo de presentación ya sea de la Pregunta o la Respuesta, según sea necesario, esto es solamente para efectos de presentación. También en estas secciones ambas tienen un sub-cuadro donde están los botones ya sea para agregar nuevas preguntas o respuestas, así como para modificarlas y en el último de los casos quitar una pregunta o respuesta.

### **SALIR DEL PROGRAMA.**

Lo único que se debe hacer para salir de la aplicación es darle clic al siguiente botón:



## ANEXO 3

### MANUAL DEL PROGRAMADOR

El presente documento ilustra el mantenimiento y soporte del software ALGESOFT, el cual esta dividido en diferentes secciones: mantenimiento de la base de datos para dar respaldo a tabla y usuarios, así como toda la estructura modular del código fuente que constituye la aplicación y la estructura de archivos utilizados en el funcionamiento. Con el fin de tener una guía para futuras optimizaciones del código fuente, archivos de datos y multimedia.

#### 1. Base de datos.

ALGESOFT está operando sobre la plataforma de base de datos de SQL Server 2000, en donde la configuración de las tablas y los usuarios que accedan a la base de datos se presentan a continuación. La base de datos se observará como en la siguiente figura.

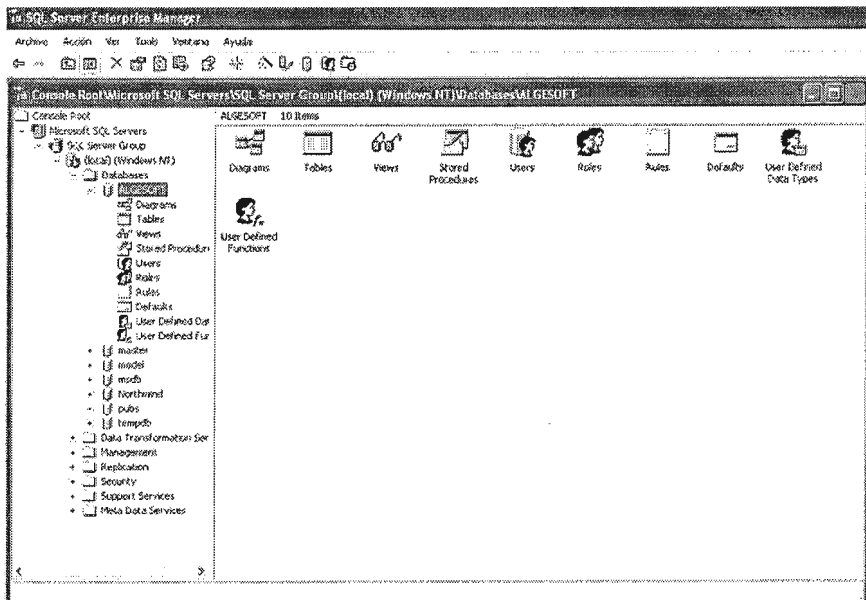


Fig. 1.0



Los usuarios que tengan privilegios a la conexión con la base de datos, y puedan trabajar con todos sus registros, deberán estar incorporados dentro de la opción “users” de la base de datos ALGESOFT, tal y como se muestra en la Fig. 1.1. Por cuestiones de seguridad y para mejor control, los usuarios que manejan ALGESOFT son diferentes a los usuarios de SQL Server que son los que realmente tienen privilegios de conexión y de trabajo con registros.

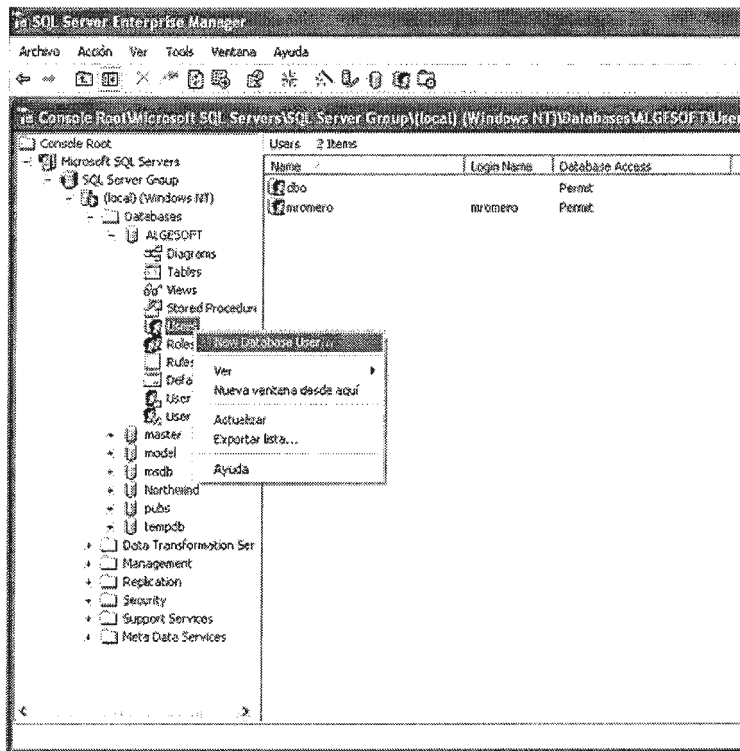


Fig. 1.1

Para agregar nuevos usuarios en SQL Server solo debe dar clic derecho sobre Users y seleccionar nuevo usuario de la Base de Datos (New DataBase User), y aparecerá una ventana como la de la figura 1.2, ahí selecciona un usuario, estos usuarios ya se deben de haber seleccionado antes desde la carpeta Security del directorio raíz de SQL Server. Es importante también denotar que tiene que estar bien asignados los permisos sobre las tablas que utilizarán, estos se podrán configurara haciendo clic sobre el botón permisos y asignándole directamente los permisos sobre las tablas, o de lo contrario asignándole un Rol que ya posea los permisos necesarios sobre las tablas.

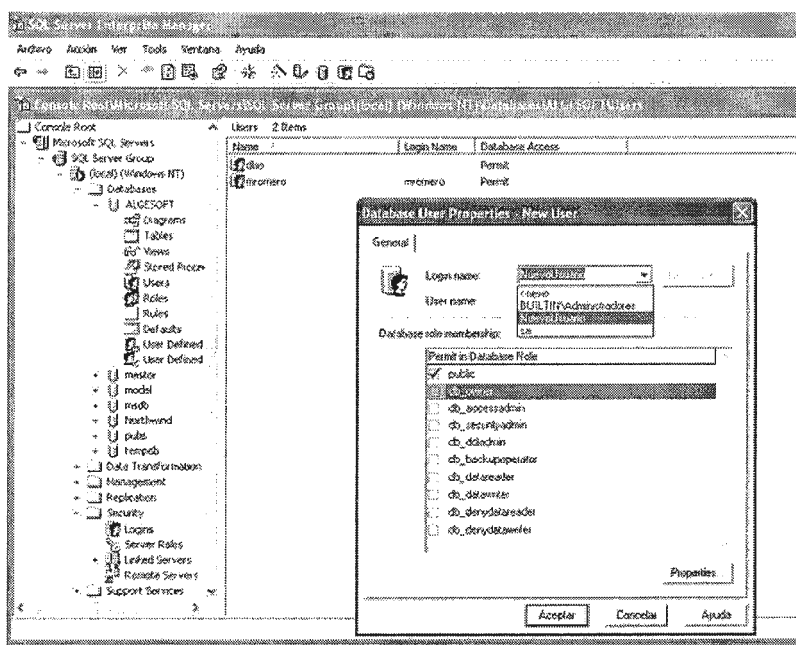


Fig. 1.2

Otro aspecto muy importante, para futuros análisis y rediseños de estructuras de datos es el diagrama Entidad-Relación de la Base de Datos, donde se presentan todo el conjunto de tabla que utiliza ALGESOFT, la cual se puede ver desde el directorio raíz Diagramas. Como se presenta en la figura 1.3.

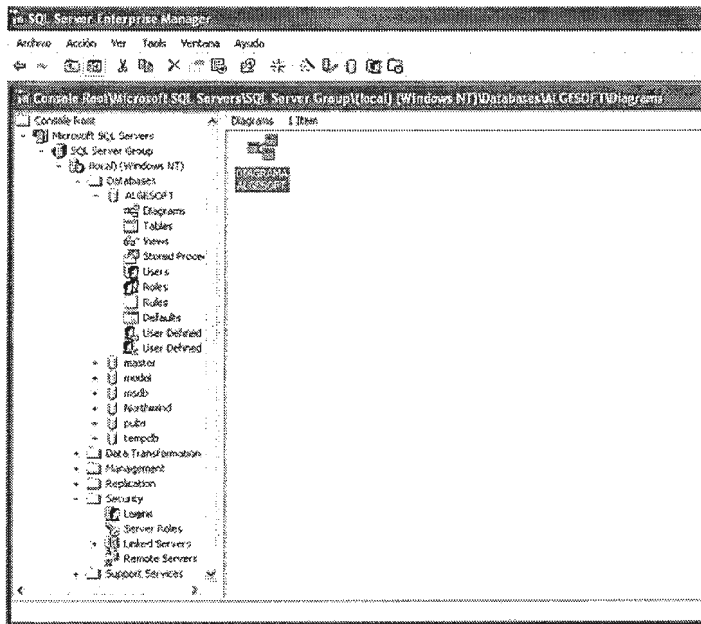


Fig. 1.3

El diagrama de la estructura y el significado de las tablas se muestran a continuación:

## DIAGRAMA ENTIDAD RELACION -ALGESOFT-

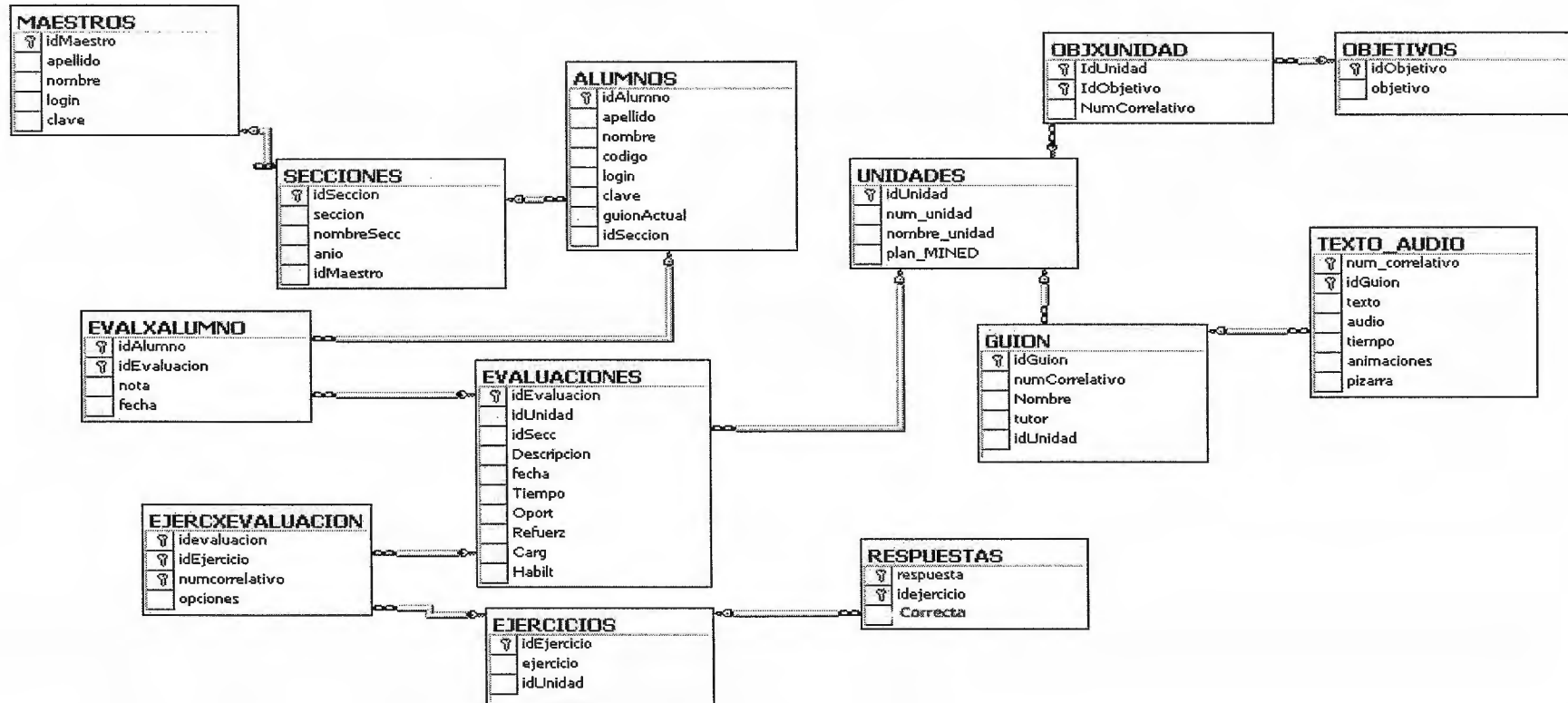


Fig. 1.4

Para el control y manejo de datos e información en ALGESOFT, se hará uso de una base de datos relacional (BDR) que consta de las siguientes tablas:

### *MAESTROS*

Esta tabla mantendrá los datos de maestros y sus respectivos nombres de usuario y clave en el sistema ALGESOFT. La tabla MAESTROS contiene los siguientes campos.

- idMaestro: identificador único de cada maestro.
- apellido: en este campo se guardará el apellido del maestro.
- nombre: campo para almacenar el nombre del maestro.
- login: nombre de usuario en ALGESOFT correspondiente al maestro.
- clave: clave de acceso al sistema que poseerá cada maestro.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idMaestro	int (auto-numérico)	4 bytes
apellido	varchar	80 caracteres
nombre	varchar	80 caracteres
login	varchar	50 caracteres
clave	varchar	50 caracteres

### *SECCIONES.*

Acá se guardará la información de las secciones a las que pertenecen los alumnos registrados en el software.

- idSeccion: identificador único de la sección.
- sección: nombre simbólico de la sección. Por ejemplo octavo grado A, octavo grado B, etc.
- nombreSecc: nombre completo de la sección, por ejemplo: "octavo grado A", "octavo grado B", etc.

- anio: año correspondiente al curso de la sección, que permitirá llevar un registro histórico en ALGESOFT.
- idMaestro: identificador del maestro encargado de la sección.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
IdSeccion	int (auto-numérico)	4 bytes
Seccion	Char	10 caracteres
NombreSecc	varchar	100 caracteres
Anio	Char	4 caracteres
IdMaestro	Int	4 bytes

#### ALUMNOS.

Para guardar toda la información correspondiente a los alumnos de una determinada sección. Se mantendrá información como el nombre del alumno, su código y respectiva clave para ingreso al sistema. Los campos de esta tabla son los siguientes:

- idAlumno: campo de identificador único de alumnos, llave primaria de la tabla.
- apellido: campo para almacenar el apellido de cada alumno.
- nombre: almacenará el nombre del alumno.
- codigo: campo en donde se guardará el código asignado por la institución a cada alumno.
- login: nombre de usuario del alumno, a través del cual será reconocido por la aplicación ALGESOFT.
- clave: clave de acceso o “password” que permita el acceso seguro a ALGESOFT.
- idSeccion: identificador de sección a la que pertenece cada alumno.
- nivel: campo de control que permitirá conocer el nivel del alumno y permitirle ingresar a los contenidos según su nivel.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idAlumno	int (auto-numérico)	4 bytes
apellido	varchar	80 caracteres
nombre	varchar	80 caracteres
codigo	Char	10 caracteres
login	varchar	50 caracteres
clave	varchar	50 caracteres
idSeccion	Int	4 bytes
nivel	Int	4 bytes

### UNIDADES.

En esta tabla se encontrarán los registros de las diversas unidades que conforman el plan de estudio de Álgebra de octavo grado autorizado por el MINED. Los campos son los siguientes:

- idUnidad: campo de identificación único de las Unidades.
- num\_unidad: número correlativo correspondiente a la unidad en ALGESOFT.
- nombre\_unidad: nombre correspondiente a la unidad en ALGESOFT.
- plan\_MINED: plan vigente del MINED para ALGESOFT.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idUnidad	Int (auto-numérico)	4 bytes
num_unidad	Int	4 bytes
nombre_unidad	varchar	150 caracteres
plan_MINED	Char	10 caracteres

### OBJETIVOS.

La tabla objetivos contendrá, como su nombre lo indica, la lista de objetivos de las unidades que se desarrollarán en ALGESOFT. Los campos de esta tabla son:

- idObjetivo: identificador único de cada objetivo.
- objetivo: texto o enunciado del objetivo.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idObjetivo	int (auto-numérico)	4 bytes
objetivo	Text	16 bytes

#### *OBJXUNIDAD.*

Esta tabla surge al aplicar la normalización a la base de datos. Servirá para indicar los objetivos correspondientes a cada unidad. Consta de los siguientes campos:

- idUnidad: identificador de la unidad a la que se asociará el objetivo.
- idObjetivo: identificador del objetivo correspondiente a la unidad.
- numCorrelativo: número correlativo del objetivo, el cual nos dará el orden en el que se presentarán.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idUnidad	int	4 bytes
idObjetivo	Int	4 bytes
num_correlativo	Int	4 bytes

#### *GUION.*

En esta tabla se manejará toda la información correspondiente a cada guión que se desarrollará en ALGESOFT. Los campos de la tabla son los siguientes:

- idGuion: campo identificador único correspondiente a cada guión.
- numCorrelativo: número correlativo del guión en cada unidad.



- nombre: nombre identificador de cada gui3n.
- idUnidad: identificador de la unidad a la que pertenece el gui3n.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idGuion	int (auto-num3rico)	4 bytes
num_correlativo	Int	4 bytes
nombre	Char	256 caracteres
idUnidad	Int	4 bytes

### TEXTO-AUDIO

Ac3 se mantendr3n todas las porciones de textos y audio que se presentarn en el desarrollo de los temas presentados en el software. Los campos son los siguientes:

- num\_correlativo: n3mero correlativo del texto/audio que determinar3 el orden en el que se presentar3 para cada gui3n.
- idGuion: identificador de gui3n al que pertenece.
- texto: texto que se presentar3 opcionalmente durante el desarrollo del gui3n.
- audio: porci3n de audio presentado en un determinado gui3n.
- tiempo: tiempo en segundos en el que ser3 presentado el texto y el audio.
- animaciones: serie de animaciones del personaje presentado en un determinado tiempo establecido.
- pizarra: serie de animaciones presentadas en pizarra en un determinado per3odo de tiempo.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
num_correlativo	int	4 bytes
idGuion	Int	4 bytes
texto	Text	16 bytes

audio	varchar	100 caracteres
tiempo	Int	4 bytes
animaciones	varchar	250 caracteres
pizarra	varchar	250 caracteres

### *EVALUACIONES.*

Esta tabla mantendrá las diferentes evaluaciones que se podrán llevar a cabo en ALGESOFT. Los campos se muestran a continuación:

- idEvaluacion: identificador único de la evaluación.
- idUnidad: identificador de la unidad a la que pertenece la evaluación
- anio: año en curso para el cual es válida la evaluación.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idEvaluacion	int (auto-numérico)	4 bytes
idUnidad	Int	4 bytes
anio	Char	4 caracteres

### *EVALXALUMNO.*

Tabla para llevar el registro de todas las evaluaciones tomadas por cada alumno en ALGESOFT. Los campos de la tabla son:

- idAlumno: identificador que identifica al alumno que ha tomado una evaluación específica.
- idEvaluacion: identificador de la evaluación que ha sido tomada por el alumno.
- nota: calificación que ha obtenido el alumno en el desarrollo de la evaluación.
- fecha: la fecha en la que el alumno tomó la evaluación.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idAlumno	int	4 bytes
idEvaluacio	Int	4 bytes
nota	Int	4 bytes
fecha	datetime	8 bytes

### *EJERCICIOS.*

Tabla para guardar los ejercicios que se presentarán en ALGESOFT. Dichos ejercicios serán organizados por unidad. Los campos de la tabla son los siguientes:

- idEjercicio: identificador único para cada ejercicio.
- ejercicio: representación simbólica del ejercicio. Por ejemplo  $2x + 5xy$ .
- enunciado: texto o enunciado para explicar lo que se pide resolver en el ejercicio.
- idUnidad: identificador de la unidad a la que corresponde el ejercicio.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idEjercicio	int (auto-numérico)	4 bytes
ejercicio	varchar	200 caracteres
enunciado	varchar	200 caracteres
idUnidad	Int	4 bytes

### *EJERCXEVALUACION.*

En esta tabla estarán los ejercicios que contendrá cada evaluación definida en ALGESOFT. Los campos son:

- idEvaluacion: identificador de la evaluación en la que se agregará un ejercicio.
- idEjercicio: identificador del ejercicio a presentar en la evaluación.

- numcorrelativo: número correlativo del ejercicio dentro de la evaluación, que facilitará la presentación de los ejercicios en un orden establecido.
- opciones: todas las opciones que serán presentadas como posible respuesta al ejercicio.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
idEvaluacion	Int	4 bytes
idEjercicio	Int	4 bytes
num_correlativo	Int	4 bytes
opciones	varchar	200 caracteres

### *RESPUESTAS.*

En esta tabla estarán las respuestas correctas de los ejercicios. Teniendo en cuenta que cada ejercicio puede tener una o varias respuestas correctas. Los campos se presentan a continuación:

- respuesta: representación simbólica de la respuesta correcta para un ejercicio.
- idEjercicio: identificador del ejercicio al que se le asigna la respuesta.

CAMPO	TIPO	LONGITUD
Respuestas	varchar	150 caracteres
idEjercicio	Int	4 bytes
Prioridad	Int	4 bytes

Para realizar respaldos de información se puede utilizar desde la consola de administrador empresarial, dando click derecho sobre la Base de Datos, y seleccionando Backup Database, De la forma como ilustra la figura 1.5.

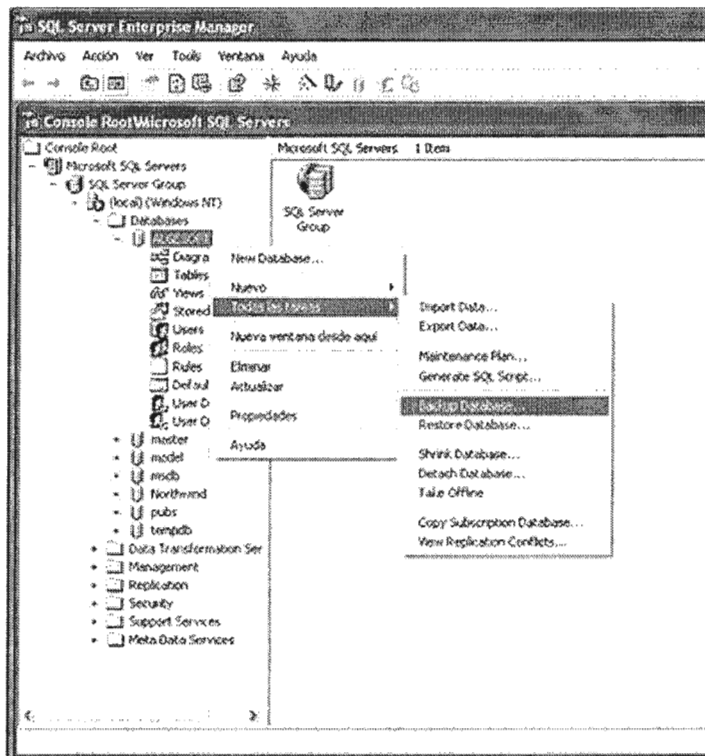


Fig. 1.5

## 2. Código Fuente.

ALGESOFT, esta diseñado su código fuente base en la plataforma de Vb .NET, la cual se ha realizado de manera modular, trabajando en base a componentes para facilitar la depuración y reutilización de código, pero también ha sido necesario apoyarnos en gran medida de animaciones gráficas, las cuales han sido diseñadas en Macromedia Flash MX 2004; y por momentos es necesario comunicar ambas plataformas, por medio del cual del lado de Macromedia nos valemos de un potente lenguaje como lo es Action Script, la versión para Flash Player 7. Ambos lenguajes tiene sus métodos de comunicación y se mostrarán en gran medida. También cabe recalcar que solamente se detalla código de componentes principales, que se utilizan en ALGESOFT.

## Módulo Inicializador de Variables.

Module declaraciones

```
*****
*****
'***      Módulo de declaraciones de tipos de datos          **
'***      y variables globales que se utilizarán en ALGESOFT **
'***      Desarrollado por:                                  **
'***      David E. Pineda Castaneda                         **
'***      Gustavo E. Rivera Aguilar                        **
'***      Miguel A. Romero Panameño                       **
'***      Todos los derechos reservados. UDB 2004         **
*****
*****

' Enumeración para definir el tipo de Usuario
' que ingresa al sistema

Friend Enum userType
    MAESTRO = 1
    ALUMNO = 2
End Enum

Friend Enum tutorGenero
    POLY = 1
    FAKTOR = 2
End Enum

Friend idGuion As Short
'Variable para controlar el guión que se mostrará
Friend nombreGuion As String 'nombre del guión actual
Friend idUnidad As Short
'Variable para controlar la Unidad en la que nos encontramos
Friend idUser As Integer
'Variable de control, para identificar el usuario en la aplicación
Friend tipoUsuario As userType
'Variable de control, que indica el tipo de usuario autenticado
'Friend frmMenu As New menú
'Variable que representa el formulario de menú
Friend isLogged As Boolean 'para saber si ya se loggeo o no
Friend musicFondo As Boolean = True
'para saber si se suena una música de fondo o no
Friend textoGuion As Boolean = False
'Para saber si se muestra o no el texto de la leccion
Friend tutor As tutorGenero 'Nos dice si el tutor es Poly o Faktor
Friend cambio As Byte = 0 'bandera para saber si hubo algun cambio
Friend listaFondos(19) As String
'array de fondos para la aplicacion

Friend Sub llenarListaFondos()
    Dim i As Integer
    'llenamos el array con la lista de fondos musicales
    For i = 0 To 19
        listaFondos(i) = "fondo" & i.ToString & ".swf"
    
```

```
Next
End Sub
End Module
```

### *Módulo Implementador de SQL*

```
Imports System.Data.SqlClient
```

```
Module SQL
```

```
*****
***      Módulo de declaraciones y funciones para acceso      **
***      y manejo de BD MS SQL Server utilizada en ALGESOFT  **
***      Desarrollado por:                                     **
***      David E. Pineda Castaneda                             **
***      Gustavo E. Rivera Aguilar                             **
***      Miguel A. Romero Panameño                             **
***      Todos los derechos reservados. UDB 2004              **
*****
```

```
Friend dbConnection As Data.SqlClient.SqlConnection
Friend dbCommand As Data.SqlClient.SqlCommand
Friend dbDataReader As Data.SqlClient.SqlDataReader
```

```
Friend dbDataTable As Data.DataTable
Friend dbDataSet As Data.DataSet
Friend dbDataAdapter As Data.SqlClient.SqlDataAdapter
```

```
Friend CadenaConexion As String
Friend CadenaSelect As String
```

```
Friend ArchivoDatos As String
Friend NombreTabla As String = "registros"
```

```
Friend Sub Conectar()
    ' Procedimiento para conectar a la base de datos ALGESOFT
```

```
Try
```

```
dbConnection = New
SqlConnection("server=localhost;uid=UsrDb;pwd=PssDb;database=Db;")
```

```
Catch e As Exception
```

```
    MessageBox.Show("Error al crear la conexión:" & vbCrLf &
    e.Message)
```

```
Exit Sub
```

```
End Try
```

```
    'abrimos la conexión creada
```

```
Try
```

```
    dbConnection.Open()
```

```
Catch ex As Exception
```

```
    MsgBox(ex.Message)
```

```

        End Try

    End Sub

Friend Sub ejecutarSQL(ByVal consulta As String)

    dbDataSet = New Data.DataSet
    dbDataAdapter = New Data.SqlClient.SqlDataAdapter(consulta,
    dbConnection)

    Dim commandBuilder As New
    Data.SqlClient.SqlCommandBuilder(dbDataAdapter)

    dbDataAdapter.MissingSchemaAction = MissingSchemaAction.AddWithKey

Try
    dbDataAdapter.Fill(dbDataSet, NombreTabla)

Catch ex As Exception

    MessageBox.Show(ex.Message)

End Try

End Sub

Public Sub InsertRow(ByVal myQueryString As String)

    Dim myCommand As New SqlCommand(myQueryString)
    myCommand.Connection = dbConnection

    myCommand.ExecuteNonQuery()

End Sub 'SelectSqlClientSrvRows

Friend Function NombresColumnas() As String()

    Dim columna As Data.DataColumn
    Dim i, j As Integer
    Dim nomCol() As String
    '
    j = dbDataSet.Tables(NombreTabla).Columns.Count - 1
    ReDim nomCol(j)
    For i = 0 To j
        columna = dbDataSet.Tables(NombreTabla).Columns(i)
        nomCol(i) = columna.ColumnName
    Next
    Return nomCol
End Function

End Module

```



## *Módulo de validación e ingreso a Usuarios*

```
Public Class frmLogin
    Inherits System.Windows.Forms.Form
    Public frmIni As New frmMain
    Public frmMenu As New Menu

    'Constructor de la clase
    Public Sub New()

        MyBase.New()

        'Inicializador de componentes
        InitializeComponent()

    End Sub

    Protected Overloads Overrides Sub Dispose(ByVal disposing As Boolean)

        If disposing Then
            If Not (components Is Nothing) Then
                components.Dispose()
            End If
        End If

        MyBase.Dispose(disposing)
    End Sub

    Private components As System.ComponentModel.IContainer
    Friend WithEvents Label1 As System.Windows.Forms.Label
    Friend WithEvents txtUser As System.Windows.Forms.TextBox
    Friend WithEvents Label2 As System.Windows.Forms.Label
    Friend WithEvents btnLogin As System.Windows.Forms.Button
    Friend WithEvents txtClave As System.Windows.Forms.TextBox

    <System.Diagnostics.DebuggerStepThrough()> Private Sub
    InitializeComponent()

        Dim resources As System.Resources.ResourceManager = New
        System.Resources.ResourceManager(GetType(frmLogin))

        Me.Label1 = New System.Windows.Forms.Label
        Me.txtUser = New System.Windows.Forms.TextBox
        Me.txtClave = New System.Windows.Forms.TextBox
        Me.Label2 = New System.Windows.Forms.Label
        Me.btnLogin = New System.Windows.Forms.Button
        Me.SuspendLayout()
    End Sub

    'Label1
    Me.Label1.AutoSize = True
    Me.Label1.BackColor = System.Drawing.Color.Transparent
```

```
Me.Label1.Font = New System.Drawing.Font("Arial", 9.75!,  
System.Drawing.FontStyle.Bold, System.Drawing.GraphicsUnit.Point,  
CType(0, Byte))
```

```
Me.Label1.ForeColor = System.Drawing.Color.Gold  
Me.Label1.Location = New System.Drawing.Point(80, 72)  
Me.Label1.Name = "Label1"  
Me.Label1.Size = New System.Drawing.Size(59, 18)  
Me.Label1.TabIndex = 0  
Me.Label1.Text = "Usuario:"  
,  
'txtUser  
,
```

```
Me.txtUser.BackColor =  
System.Drawing.SystemColors.InactiveCaptionText
```

```
Me.txtUser.Font = New System.Drawing.Font("Arial", 9.75!,  
System.Drawing.FontStyle.Bold, System.Drawing.GraphicsUnit.Point,  
CType(0, Byte))
```

```
Me.txtUser.Location = New System.Drawing.Point(144, 70)  
Me.txtUser.Name = "txtUser"  
Me.txtUser.Size = New System.Drawing.Size(152, 22)  
Me.txtUser.TabIndex = 1  
Me.txtUser.Text = ""  
,
```

```
'txtClave  
,
```

```
Me.txtClave.BackColor =  
System.Drawing.SystemColors.InactiveCaptionText  
Me.txtClave.Font = New System.Drawing.Font("Arial", 9.75!,  
System.Drawing.FontStyle.Bold, System.Drawing.GraphicsUnit.Point,  
CType(0, Byte))
```

```
Me.txtClave.Location = New System.Drawing.Point(144, 115)  
Me.txtClave.Name = "txtClave"  
Me.txtClave.PasswordChar = Microsoft.VisualBasic.ChrW(88)  
Me.txtClave.Size = New System.Drawing.Size(152, 22)  
Me.txtClave.TabIndex = 3  
Me.txtClave.Text = ""  
,
```

```
'Label2  
,
```

```
Me.Label2.AutoSize = True  
Me.Label2.BackColor = System.Drawing.Color.Transparent  
Me.Label2.Font = New System.Drawing.Font("Arial", 9.75!,  
System.Drawing.FontStyle.Bold,  
System.Drawing.GraphicsUnit.Point, CType(0, Byte))
```

```
Me.Label2.ForeColor = System.Drawing.Color.Gold  
Me.Label2.Location = New System.Drawing.Point(92, 115)  
Me.Label2.Name = "Label2"  
Me.Label2.Size = New System.Drawing.Size(45, 18)  
Me.Label2.TabIndex = 2  
Me.Label2.Text = "Clave:"  
,
```

```

        'btnLogin
    ,
    Me.btnLogin.BackgroundImage =
CType(resources.GetObject("btnLogin.BackgroundImage"),
System.Drawing.Image)
    Me.btnLogin.FlatStyle = System.Windows.Forms.FlatStyle.Flat
    Me.btnLogin.Location = New System.Drawing.Point(152, 168)
    Me.btnLogin.Name = "btnLogin"
    Me.btnLogin.Size = New System.Drawing.Size(111, 23)
    Me.btnLogin.TabIndex = 4
    ,
    'frmLogin
    ,
    Me.AcceptButton = Me.btnLogin
    Me.AutoScaleBaseSize = New System.Drawing.Size(5, 13)
    Me.BackgroundImage =
CType(resources.GetObject("$this.BackgroundImage"), System.Drawing.Image)
    Me.ClientSize = New System.Drawing.Size(392, 262)
    Me.Controls.Add(Me.btnLogin)
    Me.Controls.Add(Me.txtClave)
    Me.Controls.Add(Me.Label2)
    Me.Controls.Add(Me.txtUser)
    Me.Controls.Add(Me.Label1)
    Me.Name = "frmLogin"
    Me.StartPosition =
System.Windows.Forms.FormStartPosition.CenterScreen
    Me.Text = "INGRESAR A ALGESOFT"
    Me.ResumeLayout(False)

    End Sub

#End Region

Private Sub frmLogin_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load
    txtUser.Focus()
End Sub

Private Sub btnLogin_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles btnLogin.Click
    Dim daUser As SqlDataAdapter, sqlText As String
    Dim dsTabla As Data.DataSet, fila As Data.DataRow

    Conectar() ' nos conectamos a la BD ALGESOFT
    'comprobamos si es un alumno o un maestro
    'Primero ALUMNO

    sqlText = "select a.*, g.nombre as guion from ALUMNOS a inner
join    GUION g on a.guionActual=g.idGuion "

    sqlText &= "where login='" & txtUser.Text.Trim & "' and clave='" &
txtClave.Text & "'"

    Try
        daUser = New SqlDataAdapter(sqlText, dbConnection)
        dsTabla = New Data.DataSet
        daUser.Fill(dsTabla, "usr")
    
```

```

Catch ex As Exception
    MsgBox(ex.Message)

End Try

If dsTabla.Tables("usr").Rows.Count <> 0 Then

    Dim guionActual As String, resp As Integer
    tipoUsuario = declaraciones.userType.ALUMNO
    fila = dsTabla.Tables("usr").Rows(0)
    idUser = Val(fila.Item("idAlumno").ToString)
    isLogged = True
    If Val(fila.Item("guionActual").ToString) = 5 Then
        guionActual = fila.Item("guion").ToString.Trim

        resp = MsgBox("Tu última Lección vista: '" &
            guionActual & "' deseas tomar el examen de la Unidad",
            MsgBoxStyle.YesNo, "Realizar Evaluación")

        If resp = vbYes Then
            'si quiere ir al examen
            idGuion = 14
            Me.Close()
            frmIni.Show() 'nos vamos a la pantalla principal
        Else
            Me.Close()
            ' CType(Me.Parent, Form).Close()
            frmMenu.Show() 'nos vamos a la pantalla de menú de
            Guiones
        End If

    Else

        If Val(fila.Item("guionActual").ToString) <> 1 Then

            guionActual = fila.Item("guion").ToString.Trim

            resp = MsgBox("Tu última Lección vista: '" & guionActual & "'
                deseas ir a dicha Lección ?", MsgBoxStyle.YesNo, "Resumir
                Lecciones")

            If resp = vbYes Then

                'si quiere ir a la lección donde se quedo
                idGuion = Val(fila.Item("guionActual").ToString)
                Me.Close()
                frmIni.Show() 'nos vamos a la pantalla principal

            Else

                Me.Close()
                ' CType(Me.Parent, Form).Close()
            End If

        End If

    End If

End If

```

```

        frmMenu.Show() 'nos vamos a la pantalla de menú
        de Guiones
    End If
Else
    Me.Close()

    ' CType(Me.Parent, Form).Close()

    frmMenu.Show() 'nos vamos a la pantalla de menú de
    Guiones
End If
End If

Else

    MsgBox("No se pudo autentificar el usuario. Verifica tu
    nombre de usuario y clave")
    txtUser.Focus()
    isLoggedIn = False

End If

End Sub

```

### *Menú de Selección.*

```

Private Sub menu_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles MyBase.Load

    Dim path As String, tmp As Integer
    Dim sqlText As String

    ' se muestra la animación de menú
    path = CurDir() ' Obtenemos el path de la aplicación
    tmp = Len(path)
    path = Microsoft.VisualBasic.Left(path, tmp - 3)
    pathAnim = path & "animaciones\" 'Ruta de las animaciones
    flashMenu.Movie = pathAnim & "interfase.swf"
    'obtenemos el guión actual en el que se encuentra el alumno
    Conectar()

    sqlText = "select guionActual from ALUMNOS where idAlumno =" & idUser
    ejecutarSQL(sqlText)
    guionActual =

    Val(dbDataSet.Tables(NombreTabla).Rows(0).Item("guionActual").ToString)

End Sub

Private Sub flashMenu_FSCommand(ByVal sender As Object, ByVal e As
AxShockwaveFlashObjects._IShockwaveFlashEvents_FSCommandEvent) Handles
flashMenu.FSCommand

```

```

If e.command = "guion" Then
    If e.args <= guionActual Then
        idGuion = e.args
        Me.Hide()
        frmIni.Show()
    Else
        MsgBox("Debes pasar las lecciones y aprobar los
exámenes de las unidades" & Chr(13) & " anteriores para
tener acceso a esta lección")
    End If
End If

End Sub

```

### *Subrutinas de Sincronización.*

```

Imports Microsoft.VisualBasic

Public Class frmMain

    Inherits System.Windows.Forms.Form

    'Programa ALGESOFT Versión 1.0
    'Elaborado por: David Pineda, Gustavo Rivera y Miguel Romero

    Friend unidad, guion, filaActual, timeAnim, numAnim As Short
    Friend timePrinc As Double
    Friend animaciones As String
    Friend audio, texto As String
    Friend tiempo As Double
    Friend fila As Data.DataRow
    Public pathAnim, pathSonido, pathPizarra, pathFondo As String

    'Rutas de los archivos de animación y sonido
    Public pizarraArray(), animArray(), textArray(), audioArray() As
        String

    Public tiempoArray() As Double
    Public listArray(), listArrayP() As String
    Friend indice As Short = 0
    Friend indiceAnim, indicePrinc, indicePizarra, indiceA, indiceP As
        Short
    Dim sqlText As String, i As Short
    Dim cont As Integer ' contador de segundos transcurridos
    Friend path, respuesta As String
    Friend fpre As presentacion
    Public frmMenu As Menu
    Public frmSetup As algeSetup
    Public frmSalir As salir
    Public puntos As Integer

```

```
Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
```

```
Dim Tmp As Integer
```

```
path = CurDir() ' Obtenemos el path de la aplicación  
Tmp = Len(path)  
path = Microsoft.VisualBasic.Left(path, Tmp - 3)  
pathAnim = path & "animaciones\" 'Ruta de las animaciones  
pathSonido = path & "audio\" 'Ruta de las animaciones  
pathPizarra = path & "pizarra\" 'Ruta de las animaciones  
pathFondo = path & "fondos\" 'Ruta de las animaciones
```

```
'Cargamos el flash de menú  
flashMenu.Movie = pathAnim & "btnMenu.swf"
```

```
'colocamos los botones atrás y adelante  
flashBtnFordward.Movie = pathAnim & "btnFordward.swf"  
flashBtnBack.Movie = pathAnim & "btnBack.swf"  
flashBtnPausa.Movie = pathAnim & "btnPause.swf"  
flashBtnPlay.Movie = pathAnim & "btnPlay.swf"  
'llenamos la lista de Fondos musicales  
declaraciones.llenarListaFondos()
```

```
If idGuion = 14 Then  
    flashBtnFordward.Visible = False  
    flashBtnBack.Visible = False  
    flashBtnPausa.Visible = False  
    flashBtnPlay.Visible = False  
    puntos = 0  
End If
```

```
Conectar()  
obtenerGuion()
```

```
End Sub
```

```
' Procedimiento para mostrar el texto de la lección  
Friend Sub mostrarTexto(ByVal newTexto As String)
```

```
    Me.txtTexto.Text = "" 'limpiamos la caja de texto  
    Me.txtTexto.Text = newTexto 'ingresamos el nuevo texto en la  
    caja
```

```
End Sub
```

```
Friend Sub obtenerGuion()
```

```

'Creamos la consulta para obtener el guión correspondiente
sqlText = "select t.*, g.nombre,g.idUnidad,g.tutor " & _
          " from texto_audio t " & _
          " inner join GUION g on t.idGuion=g.idGuion " & _
          " where t.idGuion = " & idGuion

ejecutarSQL(sqlText)

nombreGuion =
dbDataSet.Tables(NombreTabla).Rows(0).Item("nombre").ToString.Trim

If Val(dbDataSet.Tables(NombreTabla).Rows(0).Item("tutor").ToString)
= 1 Then

    tutor = declaraciones.tutorGenero.POLY

Else

    tutor = declaraciones.tutorGenero.FAKTOR

End If

configurar() 'Configuración de música de fondo y texto
'*****
'Obtenemos los tiempos de cada texto-audio

i = 0
For Each fila In dbDataSet.Tables(NombreTabla).Rows
    tiempo = fila.Item("tiempo")
    ReDim Preserve tiempoArray(i)
    tiempoArray(i) = tiempo
    i += 1
Next

indicePrinc = 0

'*****
'Obtenemos y creamos un array de todos los audios del guión
i = 0
For Each fila In dbDataSet.Tables(NombreTabla).Rows
    audio = fila.Item("audio")
    ReDim Preserve audioArray(i)
    audioArray(i) = audio
    i += 1
Next

'*****
'Obtenemos y creamos un array de todos los textos del guión
i = 0
For Each fila In dbDataSet.Tables(NombreTabla).Rows
    texto = fila.Item("texto")
    ReDim Preserve textArray(i)
    textArray(i) = texto
    i += 1
Next

```



```
obtenerAnimaciones() 'Obtenemos y creamos un array de todas las animaciones del gui3n
```

```
obtenerPizarra() 'Obtenemos y creamos un array de todas las animaciones de la pizarra del gui3n
```

```
Me.tmrDuracion.Enabled = True
```

```
End Sub
```

```
'Timer que controla los intervalos de tiempo de cada texto audio  
Private Sub tmrDuracion_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles tmrDuracion.Tick
```

```
Dim itemAudio, itemTexto As String
```

```
If indicePrinc < audioArray.Length Then  
    itemAudio = audioArray(indicePrinc)  
    itemTexto = textArray(indicePrinc)  
End If
```

```
Me.lblProceso.Text = "guion-musica"  
timePrinc = tiempoArray(indicePrinc) * 1000  
Me.AudioReproductor1.URL = pathSonido & "guion" & idGuion & "  
    \" & itemAudio
```

```
lblswf.Text = itemAudio  
Me.txtTexto.Text = itemTexto  
Me.tmrDuracion.Interval = timePrinc  
indicePrinc += 1  
Me.tmrDuracion.Enabled = False
```

```
If indicePrinc < tiempoArray.Length Then  
    Me.tmrDuracion.Enabled = True  
End If
```

```
End Sub
```

```
Friend Sub obtenerAnimaciones()
```

```
Dim fila As Data.DataRow  
Dim anim As String  
Dim i As Integer = 0
```

```
For Each fila In dbDataSet.Tables(NombreTabla).Rows  
    animaciones = fila.Item("animaciones")  
    ReDim Preserve animArray(i)  
    animArray(i) = animaciones  
    i += 1  
Next
```

```
indiceAnim = 0  
mostrarAnimacion()
```

End Sub

'Procedimiento obtener la serie de animaciones correspondientes a un texto-audio, y habilitación del timer de Animación

```
Friend Sub mostrarAnimacion()  
    Dim listAnim As String  
    If indiceAnim < animArray.Length Then  
        listAnim = animArray(indiceAnim)  
        listArray = Split(listAnim, ",")  
        indiceA = 0  
        Me.tmrAnimacion.Enabled = True  
    End If  
End Sub
```

' Timer que muestra las animaciones de los personajes en un determinado período de tiempo

```
Private Sub tmrAnimacion_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As System.EventArgs) Handles tmrAnimacion.Tick
```

```
    Dim item, animActual As String  
    Dim pos1, pos2 As Short  
  
    Me.lblProceso.Text = "animacion"  
    item = listArray(indiceA)  
    pos1 = InStr(item, "(")  
    animActual = Mid$(item, 1, pos1 - 1)  
    pos2 = InStr(item, ")")  
    timeAnim = Val(Mid$(item, pos1 + 1, pos2 - pos1))  
    Me.tmrAnimacion.Interval = timeAnim * 1000  
    AxShockwaveFlash1.Movie = pathAnim & animActual  
    'Me.lblswf.Text = animActual.ToString & timeAnim  
    Me.tmrAnimacion.Enabled = False  
    indiceA += 1
```

```
If indiceA < listArray.Length Then  
    Me.tmrAnimacion.Enabled = True  
Else  
    indiceA = 0  
    indiceAnim += 1  
    mostrarAnimacion()  
End If
```

End Sub

```
Friend Sub obtenerPizarra()
```

```
    Dim fila As Data.DataRow  
    Dim anim As String  
    Dim i As Integer = 0  
  
    For Each fila In dbDataSet.Tables(NombreTabla).Rows  
        anim = fila.Item("pizarra").ToString  
        ReDim Preserve pizarraArray(i)
```

```

        pizarraArray(i) = anim
        i += 1
    Next
    indicePizarra = 0
    mostrarPizarra()
End Sub

'Procedimiento obtener la serie de animaciones de pizarra
correspondientes a un texto-audio, y habilitación del timer de animación

Friend Sub mostrarPizarra()

    Dim listAnim As String

    If indicePizarra < pizarraArray.Length Then
        listAnim = pizarraArray(indicePizarra)
        listArrayP = Split(listAnim, ",")
        indiceP = 0
        Me.tmrPizarra.Enabled = True
        Me.tmrPizarra.Start()
    End If

    If indicePizarra = pizarraArray.Length Then
        If idGuion = 14 Then
            Me.pnlRespuesta.Visible = False
            Dim pct As Double
            pct = (puntos / 20) * 100

            MsgBox("Tu porcentaje de respuestas correctas es del: " & pct
                & "%")

            If pct > 60 Then

                AxShockwaveFlash1.Movie = pathAnim & "correctoella.swf"
                Me.AudioReproductor1.URL = pathSonido & "guion" &
                    idGuion & "\" & "evaluacionI-EXpl.mp3"
                idGuion = 7

                Dim insText As String

                insText = "update ALUMNOS set guionActual=" & idGuion
                    & " where idAlumno=" & idUser

                InsertRow(insText)

                MsgBox("Felicidades! ya puedes continuar en la
                    siguiente unidad")

                obtenerGuion()

            Else

                AxShockwaveFlash1.Movie = pathAnim &
                    "incorrectoella.swf"

```

```
Me.AudioReproductor1.URL = pathSonido & "guion" &  
idGuion & "\" & "evaluacionI-EXp2.mp3"  
MsgBox("Lo siento! pero no te rindas, sigue  
practicando")
```

```
detener()  
Me.Hide()  
frmMenu = New menu  
frmMenu.Show()  
End If
```

Else

If idGuion = 5 Then

```
idGuion = 14  
MsgBox("has finalizado satisfactoriamente esta lección"  
& Chr(13) & "puedes tomar el exámen correspondiente a  
la Unidad ")
```

Else

```
Dim insText As String  
idGuion += 1  
insText = "update ALUMNOS set guionActual=" &  
idGuion & " where idAlumno=" & idUser
```

```
InsertRow(insText)
```

```
MsgBox("has finalizado satisfactoriamente esta  
lección" & Chr(13) & "Estas apto para pasar a la  
siguiente lección")
```

End If

```
obtenerGuion()
```

End If

End If

End Sub

```
Private Sub tmrPizarra_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As  
System.EventArgs) Handles tmrPizarra.Tick
```

```
Dim item, animActual, resp, timeresp() As String  
Dim pos1, pos2 As Short  
Dim tiempo As Integer
```

```
item = listArrayP(indiceP) ' animación correspondiente  
pos1 = InStr(item, "(")  
animActual = Mid$(item, 1, pos1 - 1)  
pos2 = InStr(item, ")")  
timeresp = Split(Mid$(item, pos1 + 1, pos2 - pos1 - 1), ";")  
'obtenemos el tiempo y respuesta  
tiempo = timeresp(0)
```

```

resp = timeresp(1)
Me.lblProceso.Text = "Pizarra"
Me.tmrPizarra.Interval = tiempo * 1000
Me.lblPizarra.Text = animActual
Me.AxSFlaPizarra.Movie = pathPizarra & "guion" & idGuion & "\"
& animActual
Me.AxSFlaPizarra.Loop = False
'Me.lblswf.Text = animActual.ToString & timeAnim
Me.tmrPizarra.Enabled = False
indiceP += 1

```

```

If indiceP < listArrayP.Length Then
    Me.tmrPizarra.Enabled = True
Else
    indiceP = 0
    indicePizarra += 1
    mostrarPizarra()
End If

```

```

If resp <> "no" Then
    Me.lblProceso.Text = "Tiene Respuesta"
    detener() 'detenemos todos los timer
    Me.pnlRespuesta.Visible = True
    Me.imgLogo.Visible = False
    Me.FlashResp.Movie = pathPizarra & " "
    Me.FlashResp.Movie = pathPizarra & "Resp.swf"
    respuesta = resp
End If

```

End Sub

```

Private Sub Timer1_Tick(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Timer1.Tick

```

```

    cont = cont + 1
    'Me.lblswf.Text = cont.ToString

```

End Sub

```

Friend Sub detener()

```

```

    'lblProceso.Text = "detener"
    ' Detenemos los Timers
    Me.tmrDuracion.Stop()
    Me.tmrAnimacion.Stop()
    Me.tmrPizarra.Stop()
    ' Deshabilitamos los timers
    Me.tmrDuracion.Enabled = False
    Me.tmrAnimacion.Enabled = False
    Me.tmrPizarra.Enabled = False
    ' cambiamos el intervalo a 1 milisegundo para todos los timers
    Me.tmrDuracion.Interval = 1
    Me.tmrAnimacion.Interval = 1
    Me.tmrPizarra.Interval = 1
    'Detenemos el reproductor de audio

```

```
Me.AudioReproductor1.Ctlcontrols.stop()
```

```
End Sub
```

```
Friend Sub atras()
```

```
detener() 'llamamos el procedimiento para detener los timers
Me.pnlRespuesta.Visible = False
If textoGuion = False Then
    Me.imgLogo.Visible = True
End If
' adelantamos los indices controladores de los arrays
indicePrinc -= 2
If indiceA = 0 Then
    indiceAnim -= 2
Else
    indiceAnim -= 1
End If
If indiceP = 0 Then
    indicePizarra -= 2
Else
    indicePizarra -= 1
End If
Me.tmrDuracion.Interval = 1
Me.tmrAnimacion.Interval = 1
Me.tmrPizarra.Interval = 1
'habilitamos los timers
mostrarAnimacion() 'Me.tmrAnimacion.Enabled = True
mostrarPizarra() ' Me.tmrPizarra.Enabled = True
Me.tmrDuracion.Enabled = True
'Reiniciamos los timers
Me.tmrAnimacion.Start()
Me.tmrDuracion.Start()
```

```
End Sub
```

```
Friend Sub adelantar()
```

```
' adelantamos los indices controladores de los arrays
'indicePrinc += 1
If indiceA < listArray.Length And indiceA <> 0 Then
    indiceAnim += 1
End If
If indiceP < listArrayP.Length And indiceP <> 0 Then
    indicePizarra += 1
End If
'habilitamos los timers
mostrarAnimacion() 'Me.tmrAnimacion.Enabled = True
mostrarPizarra() ' Me.tmrPizarra.Enabled = True
Me.tmrDuracion.Enabled = True
'Reiniciamos los timers
Me.tmrAnimacion.Start()
Me.tmrDuracion.Start()
```

```
End Sub
```

```
Private Sub FlashResp_FSCCommand(ByVal sender As Object, ByVal e As
AxShockwaveFlashObjects._IShockwaveFlashEvents_FSCCommandEvent) Handles
FlashResp.FSCCommand
```

```
    Dim result As String
```

```
    If idGuion = 14 Then
```

```
        If e.command = "resp" Then
```

```
            result = Trim(e.args)
```

```
            If result = respuesta Then
```

```
                puntos += 1
```

```
            End If
```

```
            adelantar()
```

```
        End If
```

```
    Else
```

```
        result = Trim(e.args)
```

```
        MsgBox(e.args)
```

```
        If result <> "open" Then
```

```
            If result <> "cancel" Then
```

```
                If respuesta = result Then
```

```
                    MsgBox("Respuesta Correcta")
```

```
                    Me.pnlRespuesta.Visible = False
```

```
                    If textoGuion = False Then
```

```
                        Me.imgLogo.Visible = True
```

```
                    End If
```

```
                    adelantar()
```

```
                Else
```

```
                    MsgBox("Respuesta incorrecta")
```

```
                End If
```

```
            Else
```

```
        End If
```

```
    End If
```

```
End Sub
```

```
End Sub
```

```
Private Sub flashBtnBack_FSCCommand(ByVal sender As Object, ByVal e As
AxShockwaveFlashObjects._IShockwaveFlashEvents_FSCCommandEvent) Handles
flashBtnBack.FSCCommand
```

```
    If e.command = "back" Then
```

```
        If e.args = "si" Then
```

```
            atras() 'llamamos el procedimiento para retroceder
```

```
        End If
```

```
    End If
```

```
End Sub
```

```
Private Sub flashBtnFordward_FSCCommand(ByVal sender As Object, ByVal
e As AxShockwaveFlashObjects._IShockwaveFlashEvents_FSCCommandEvent)
Handles flashBtnFordward.FSCCommand
```

```
    If e.command = "fordward" Then
```

```
        If e.args = "si" Then
```

```
            detener() ' llamamos el procedimiento para detener
```

```
            todos los timers y el audio
```

```
            Me.pnlRespuesta.Visible = False
```

```
            If textoGuion = False Then
```

```
                imgLogo.Visible = True
```

```
            End If
```

```

        adelantar() ' Llamamos la función para adelantar le
Texto-Audio
    End If
    End If
End Sub

Private Sub flashBtnPausa_FSCommand(ByVal sender As Object, ByVal e As
AxShockwaveFlashObjects._IShockwaveFlashEvents_FSCommandEvent) Handles
flashBtnPausa.FSCommand

    If e.command = "pause" Then
        If e.args = "si" Then
            'ponemos animaciones estandard
            Me.AxSFlaPizarra.Movie = "nada.swf"
            If tutor = declaraciones.tutorGenero.POLY Then
                AxShockwaveFlash1.Movie = pathAnim & "standardella.swf"
            Else
                AxShockwaveFlash1.Movie = pathAnim & "standard.swf"
            End If
            detener()
            ' llamamos el procedimiento para detener todos los
            timers y el audio

        End If
    End If
End Sub

Private Sub flashBtnPlay_FSCommand(ByVal sender As Object, ByVal e As
AxShockwaveFlashObjects._IShockwaveFlashEvents_FSCommandEvent) Handles
flashBtnPlay.FSCommand

    If e.command = "play" Then
        If e.args = "si" Then
            '*****
            indicePrinc -= 1
            If indiceA = 0 Then
                indiceAnim -= 1
            Else
                indiceAnim -= 0
            End If
            If indiceP = 0 Then
                indicePizarra -= 1
            Else
                indicePizarra -= 0
            End If
            'habilitamos los timers
            mostrarAnimacion() 'Me.tmrAnimacion.Enabled = True
            mostrarPizarra() ' Me.tmrPizarra.Enabled = True
            Me.tmrDuracion.Enabled = True
            'Reiniciamos los timers
            Me.tmrAnimacion.Start()
            Me.tmrDuracion.Start()
            '*****
        End If
    End If
End Sub

```



End Sub

```
Private Sub flashMenu_FSCommand(ByVal sender As Object, ByVal e As  
AxShockwaveFlashObjects._IShockwaveFlashEvents_FSCommandEvent) Handles  
flashMenu.FSCommand
```

```
    If e.command = "menu" Then  
        Select Case (e.args)  
            Case "unidades"  
                detener()  
                Me.Hide()  
                frmMenu = New menu  
                frmMenu.Show()  
            Case "configurar"  
                frmSetup = New algeSetup  
                frmSetup.ShowDialog()  
                If cambio = 1 Then  
                    configurar()  
                End If  
                cambio = 0  
            Case "guardar"  
                Dim insText As String  
  
                insText = "update ALUMNOS set guionActual=" &  
idGuion & " where idAlumno=" & idUser  
                InsertRow(insText)  
  
                MsgBox("se ha guardado '" & nombreGuion & "' como tu  
lección actual")  
  
                Case "fin"  
                    AxSBackMusic.Movie = "nada.swf"  
                    detener()  
                    Me.Hide()  
                    frmSalir = New salir  
                    frmSalir.Show()  
            End Select  
        End If  
    End Sub
```

```
Friend Sub configurar()  
    If musicFondo = True Then  
        Dim num As Integer  
        Randomize() ' Inicializa el generador de números aleatorios  
        num = CInt(Int(19 * Rnd())) ' Generate random value between 1  
and 6.  
        MsgBox(listaFondos(num))  
        Me.AxSBackMusic.Movie = pathFondo & listaFondos(num)  
    Else  
        AxSBackMusic.Movie = "nada.swf"  
    End If  
  
    If textoGuion = True Then
```

```
        Me.Panel2.Visible = True
        Me.imgLogo.Visible = False
Else
        Me.Panel2.Visible = False
        Me.imgLogo.Visible = True
End If
End Sub
```

### 3. Estructura de Archivos.

ALGESOFT utiliza diversos archivos de imagen, audio y animaciones. Para poder presentar todos los distintos contenidos de Álgebra en formato Multimedia, la cual necesita una estructura de almacenamiento de archivos que se ha formado en base a una convención establecida, la cual separa los archivos de audio de los de animación, y mas internamente en subcarpetas todos los distintos tema que desarrolla la aplicación. A continuación se presenta la forma de desglosar el directorio de archivos, partiendo del directorio principal el cual será en donde se instalará la aplicación como muestra la figura 3.0.

Inicialmente tenemos la carpeta animación, donde se copiarán los archivos de todas las animaciones de los tutores que se muestran en el software. También tenemos la carpeta audio y pizarra, donde se encuentran los sonidos y las animaciones de la pizarra utilizada como guía didáctica para mostrar los contenidos de los diferentes temas, ambas carpetas a diferencia de la carpeta animaciones, internamente esta organizada por tema o guión de clase, para poder diferenciar entre los distintos tipos de materiales didácticos o guías.

Otra carpeta que posee archivos para uso de ALGESOFT es la carpeta fondos que contiene los distintos sonidos o música introductoria o de fondo en el software. Y finalmente tenemos la carpeta imágenes que posee imágenes utilizadas, la

carpeta obj que contiene archivos dll y archivos de objetos para ensamblaje de la aplicación que se generan cuando la aplicación es ensamblada o compilada, así como también la carpeta bin que posee archivos ejecutables o ensamblados de la aplicación. Todos estos son los archivos utilizados para un correcto funcionamiento.

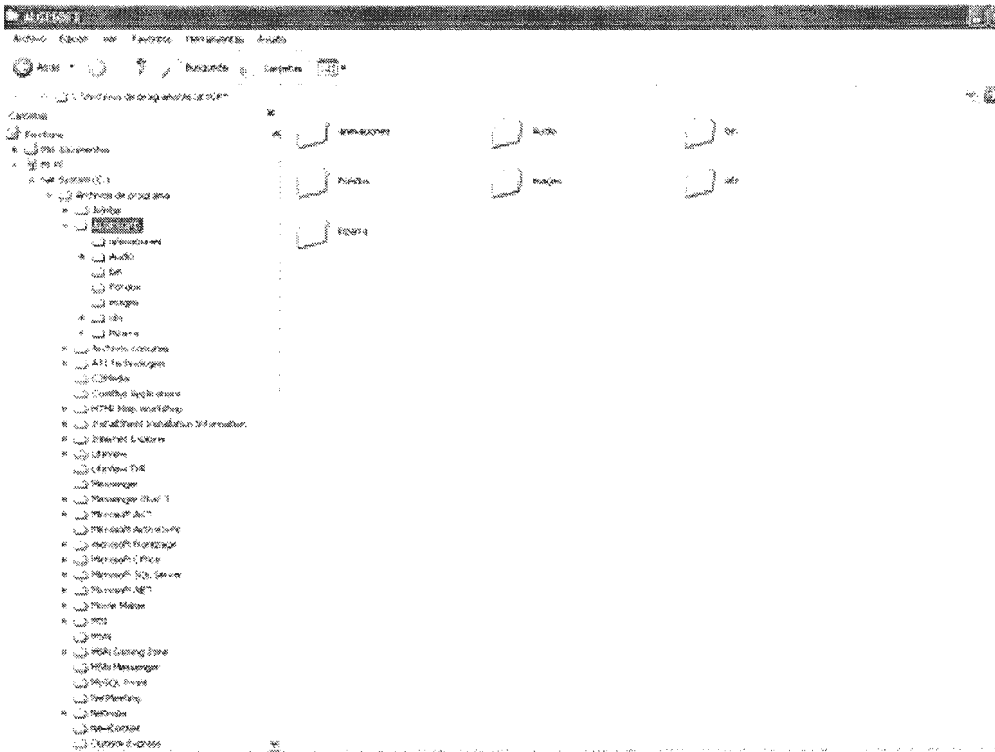
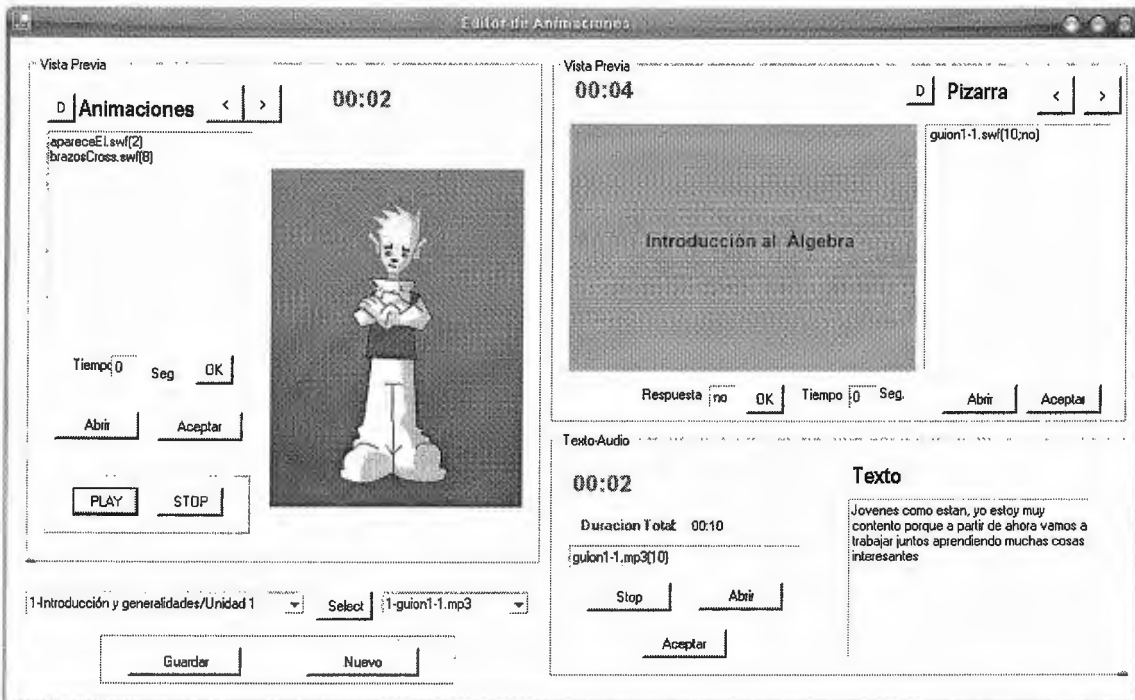


Fig. 3.0

## 4. Editor de Guiones



El formulario “Editor de Guiones” es una interfaz que se ha desarrollado para facilitar la inserción, modificación y coordinación de guiones en ALGESOFT.

Los guiones representan las lecciones que se muestran en las respectivas unidades de ALGESOFT, cabe mencionar que cada lección se divide en varias partes de “texto y audio” coordinadas con las animaciones tanto del personaje tutor como de la “pizarra”.

La interfaz “Editor de Guiones” ha sido diseñada para el uso exclusivo de los creadores del sistema ALGESOFT, su uso requiere del conocimiento de la estructura interna de ALGESOFT por lo que no puede ser utilizada por un usuario común.

Esta interfaz consta de 4 paneles, cuyo funcionamiento se explica a continuación:

- El panel de “selección de guión”, donde se puede seleccionar el guión (lección) que se desea editar. Este es el primer paso para la edición, se

debe seleccionar el guión y luego dar clic en el botón “Select”, en ese momento se carga otro listado con todas las partes (texto y audio) que conforman el guión seleccionado.

- El panel de “animaciones”, donde se seleccionan las diversas animaciones para el personaje tutor con sus respectivo tiempo de duración, con el botón “Abrir” se muestran todas las animaciones provistas para “FAKTOR” e igualmente para “POLY”, se debe seleccionar la animación que queremos y digitamos el tiempo que va a durar la misma, luego solo se debe pulsar el botón “Aceptar” para que se agregue al listado de animaciones correspondiente a una porción de la lección.
- El panel de “texto y audio”, permite ingresar el texto que se muestra en las lecciones y a la vez permite seleccionar el archivo de audio destinado a la parte del guión que se está ingresando y/o editando. Con el botón “Abrir” se muestran los archivos de audio de cada guión, se selecciona el deseado y luego se pulsa el botón “Aceptar” para hacer efectiva la selección.
- El panel “Pizarra”, es la parte donde se ingresan y editan las animaciones que son mostradas en la “pizarra” de la pantalla principal. La forma de producción en este panel es similar al panel de “animaciones” pero además cuenta con un campo respuesta, que es utilizado para las animaciones de “pizarra” que son ejercicios y que solicitan una respuesta del alumno para continuar la lección.

Por último, para que todo lo que se ha plasmado en los paneles de la interfaz se haga efectivo en la estructura de ALGESOFT, se debe presionar el botón “Guardar”, si no se presiona este botón, ningún cambio o edición que se haya realizado tendría efecto en ALGESOFT.

## **ANEXO 4**

### **GLOSARIO TÉCNICO**

#### **Agente de software.**

Son programas que funcionan de forma autónoma o semiautónoma y que están en comunicación con otros agentes, humanos o computacionales. El concepto de autonomía expresado en esta definición implica que, a diferencia de los programas convencionales, los agentes poseen intereses e iniciativa propios para acometer acciones sobre su ambiente.

Los agentes han demostrado ser una técnica útil para diseñar sistemas distribuidos y cooperativos en muchas actividades industriales y de servicios.

#### **Álgebra.**

Es una parte de la Matemática que estudia la cantidad considerada del modo más general y se vale de letras o símbolos para representarlo. Tiene por objeto abreviar y generalizar la solución de los problemas numéricos.

#### **Animación.**

Procedimiento de diseñar los movimientos y acciones de los personajes o de los objetos y elementos.

#### **Aprendizaje.**

Adquisición por medio de la teoría o de la práctica de conocimientos duraderos, especialmente en algún arte u oficio.

#### **Educación Básica.**

Según el MINED, se refiere a los niveles correspondientes desde el primero hasta el noveno grado.

#### **Enseñanza.**

Sistema y método de dar instrucción, con el objetivo de transmitir ideas, conocimientos, etc.

**Hardware.**

Son todos aquellos dispositivos físicos que integran un ordenador (computadora).

**Interactivo.**

Referido a los programas que permiten intercambio de información, a modo de diálogo, entre un ordenador y el usuario.

**Matemática.**

Ciencia que trata de la cantidad y su relación con ciertos fenómenos físicos.

**Plataforma.**

En informática, se refiere al conjunto formado por el sistema operativo y todos los programas(o lenguajes de programación) compatibles, que se ejecutan en un ordenador.

**Software.**

Término genérico que se aplica a los componentes no físicos de un sistema informático, como por ejemplo los programas, sistemas operativos, etc.

**Tecnología multimedia.**

Tecnología digital que integra diversos tipos de datos a través de la computadora, la cual permite combinar imagen, movimiento, sonido, y una gran capacidad de interacción entre el usuario y la computadora.

**Tutor virtual.**

Personaje animado que guía al usuario en el desarrollo del contenido de la información presente en un programa computacional.

**Usuario.**

Persona particular que trabaja con uno o varios programas de computación.

**Video.**

A nivel de hardware, es la capacidad que tiene una computadora para manipular información gráfica o visible a través del monitor.

### ***XML.***

Lenguaje Extensible de Marcas (Xtensible Markup Language), abreviado XML, es un lenguaje desarrollado por el W3C (el Consorcio de la WWW) derivado del SGML (Lenguaje de etiquetado generalizado estándar). El XML, a diferencia de HTML, describe el contenido de la información que etiqueta.



## BIBLIOGRAFIA

### LIBROS

- ✓ **Arciniegas, Fabio.**, Programación Avanzada con XML, 1ª Edición, Editorial Mc Graw Hill, 2002 México, México.
- ✓ **Baldor, Aurelio**, Álgebra. Publicaciones Cultural. XVI reimpresión, México, 1998.
- ✓ **Balena, Francesco**, Programación avanzada con Microsoft Visual Basic.NET, 1ª Edición Editorial Mc Graw Hill, 2003 Madrid, España.
- ✓ **Bigge, Morris L.** Teoría de Aprendizaje para Maestros 1ª. Edición , editorial Trillas S.A de C.V 1994, México D.F.
- ✓ **Carías Rodezno, Melvin Alfonso. (autor principal), Mejía Reyes, Joan Nanoel. (coautor), Rosales Magaña, Douglas Mauricio. (coautor)**, Sistema Computarizado de Información Turística Nacional Apoyado con Recursos Multimedia, Editorial UDB, Tesis 1998, El Salvador, San Salvador.
- ✓ **Coll, César**, El Constructivismo en el Aula, 13ª Edición Editorial Biblioteca de Textos, 2002 Barcelona España.
- ✓ **Coll, Cesar**, ¿Qué es el Constructivismo? 1ª Edición, editorial Magisterio del Rio de la Plata, 1997, Buenos Aires Argentina.
- ✓ **Faúndez Zanuy, Marcos.**, Tratamiento Digital de Voz e Imagen y Aplicación a la Multimedia, 1ª Edición Editorial ALFAOMEGA, México, México.

- ✓ **Marchal, Benoit**, XML Con Ejemplos, 1ª Edición, Editorial Prentice Hall, 2001 México, México.
- ✓ **Mendoza, William, Galo de Navarro, Gloria**, Matemática 8º Grado, UCA Editores, San Salvador, El Salvador, 3ª reimpresión, 2003
- ✓ **Mercer, Dave**, Fundamentos de Programación en XML, 1ª Edición, Editorial Mc Graw Hill, 2002 Bogotá Colombia.
- ✓ **Ormachea, Luis Maria**, Álgebra, para 8º y 9º grados, UCA Editores, San Salvador, El Salvador, 5ª Edición, 1992.
- ✓ **Pérez Córdova, Rafael Ángel**, El Constructivismo en los Espacios Educativos, 1ª Edición, Editorial CECC, 2003 Cartago Costa Rica.
- ✓ **Porlán, Rafael.**, Constructivismo y Enseñanza de las Ciencias, 6a. Edición, Editorial DIADA, Madrid, España.
- ✓ **Programas de estudio de Matemática**. Tercer ciclo de Educación Básica. Ministerio de Educación. Republica de El Salvador. Centroamérica.
- ✓ **Rojas Soriano, Raúl**, Guía para Realizar Investigaciones Sociales, 1ª. Edición, editorial Plaza y Valdez Folios.
- ✓ **Shapiro, Jeffrey**, Visual Basic. Net Manual de Referencia, 1ª Edición Editorial Mc Graw Hill, 2003 Madrid, España.
- ✓ **Swenson, Leland C**, Teoría del Aprendizaje : Perspectivas Tradicionales y Desarrollos Contemporáneos, 1ª Edición, Editorial PAIDÓS, 1991 Barcelona España.

- ✓ **Teevan, Richard C.**, Teoría Sobre Motivación del Aprendizaje, 1ª Edición, Editorial Trillas, 1976 México, México.
- ✓ **Walker, Stephen**, Introducción a la Teoría del Aprendizaje y Modificación Conductual, 1ª Edición, Editorial CECSA, 1986 México, México.
- ✓ **Williamson, Heather**, XML: Manual de referencia, 1ª Edición, Editorial Mc Graw Hill, 2001 Madrid España .
- ✓ **Young, Michael**, Aprenda XML ya, 1ª Edición, Editorial Mc Graw Hill, 2001 Madrid España.

#### **SITIOS CONSULTADOS EN INTERNET.**

- ✓ <http://www.desarrolloweb.com/articulos/592.php?manual=15>
- ✓ <http://www.mortimer.dsic.upv.es/mis/img/datoscursospdf/VBNET.pdf>
- ✓ <http://www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/18104.html>
- ✓ <http://lawebdelprogramador.com/cursos/enlace.php?idp=1630&id=192&texto=Visual+Basic.NET>
- ✓ <http://www.escuelaweb.com.mx/xml.htm>
- ✓ <http://www.w3c-es.org>
- ✓ <http://www.baquia.com/com/legacy/8101.html>
- ✓ <http://www.monografias.com/trabajos7/mult/mult.shtml#intro>
- ✓ <http://www.psicopedagogia.com/definicion/pedagogia>
- ✓ <http://www.galileo.edu/wp/display/1480/1486.wimpy>