

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS



**SOFTWARE EDUCATIVO DE APOYO A LA ENSEÑANZA-  
APRENDIZAJE DE LAS MATEMATICAS DE TERCER CICLO DE  
EDUCACION BASICA DE EL SALVADOR**

**PRESENTADO POR:**

**CARLOS ARNOLDO PACHECO ALAS  
ERNESTO ANTONIO PÉREZ VIDES  
GERMAN BLADIMIR SÁNCHEZ CHICAS**

**PARA OPTAR AL TITULO DE:**

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMATICOS**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, JUNIO DE 2006**

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**

RECTORA :

DRA. MARÍA ISABEL RODRÍGUEZ

SECRETARIA GENERAL :

LICDA. ALICIA MARGARITA RIVAS DE RECINOS

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

DECANO :

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIO :

ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ

**ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

DIRECTOR :

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

Trabajo de Graduación previo a la opción al grado de:

**INGENIERO DE SISTEMAS INFORMÁTICOS**

Título :

**SOFTWARE EDUCATIVO DE APOYO A LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE  
LAS MATEMATICAS DE TERCER CICLO DE EDUCACION BASICA DE EL  
SALVADOR**

Presentado por :

**CARLOS ARNOLDO PACHECO ALAS  
ERNESTO ANTONIO PÉREZ VIDES  
GERMAN BLADIMIR SÁNCHEZ CHICAS**

Trabajo de Graduación aprobado por :

Docente Director :

**Ing. Julio Alberto Portillo**

San Salvador, Junio de 2006

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Director :

**Ing. Julio Alberto Portillo**

## **DEDICATORIA**

Sirvan estas pocas palabras como mis más sinceros agradecimientos hacia las personas que me han ayudado a lo largo de todo este camino, por ellos estoy donde estoy y soy lo que soy, a todos mis amigos, familiares y personas que directa o indirectamente me han brindado su ayuda.

Dedico este triunfo a:

1. Mi Papá y Mamá por todos sus consejos, comprensión, ternura y sacrificio para que mis hermanos y yo tuviésemos una educación adecuada.
2. A mi abuelita Victoria.
3. Mis hermanos, Ana, Oscar y Laura por estar pendientes de mí.
4. Letty, por todo su amor, cariño y apoyo incondicional.
5. Mis tíos y tías, Chita, Manuel, Carmen, Domingo, Vilma, Ricardo, Celsa, Delia, Yolanda, Ana, Guadalupe, Reyna, Francisco.
6. A todos mis primos, a mis amigos que considero como mis hermanos Roberto, Paulino, Jaime, Farid, Carol, Judith, Mayra, Magdalena, Claudia, Nora, Guillermo, Juan Carlos, Edwin, Marcelo, Danilo, Daniel, Roberto Valdés, Rudy y a los demás que no he mencionado pero son igual de importantes.
7. Mis compañeros de tesis Ernesto y German a quienes les agradezco por todo su esfuerzo y dedicación para salir con nuestro proyecto adelante.
8. Ing. Julio Alberto Portillo por su entrega a la hora de asesorarnos y alentarnos a trabajar arduamente para alcanzar nuestro objetivo.
9. Lic. Guillermo Mejía por sus valiosas observaciones.

Y especialmente a quienes ya no están entre nosotros, a la memoria de la mejor prima y doctora Hilda Morena, a mis tíos Evaristo, Lito, Oscar y Arnoldo, mi abuelito Juan Francisco, Papá Beto y Mamá Nieves.

Finalmente hago una declaratoria de compromiso y lucha en homenaje a quienes han dado un ejemplo de hermandad y solidaridad, brindando inclusive hasta su vida en busca de mejores condiciones para todos en este mundo que a diario afronta tanta pobreza e injusticia.

**ESTUDIO Y LUCHA  
... HASTA LA VICTORIA SIEMPRE.**

Carlos Arnaldo Pacheco Alas

## DEDICATORIA

V.J.M.J.CH.

Este trabajo se lo dedico a Dios todo poderoso y a la Santísima Virgen Maria; por darme sabiduría y fortaleza suficiente para alcanzar esta nueva meta en mi vida. Gracias Dios por guiarnos por el camino correcto para alcanzar este logro que es tuyo también.

A MIS PADRES José Humberto Pérez Muñoz y Blanca Jesús Vides de Pérez, por ser mi apoyo incondicional, gracias por todos los consejos que me brindan; todo lo que puedo llegar a ser se los debo a ustedes, mil gracias.

A MIS HERMANOS Blanca, Luz y Alex, porque en ellos he encontrado un apoyo en todo, gracias por estar siempre a mi lado en todo momento deseándome lo mejor.

A MIS COMPAÑEROS DE TESIS German Chicas y Carlos Pacheco, porque este trabajo es fruto del esfuerzo que cada uno de nosotros apporto para su elaboración y así alcanzar esta meta juntos, se les agradece su apoyo y amistad brindada.

A personal del MINISTERIO DE EDUCACIÓN, especialmente al Lic. Francisco Machado por su tiempo y apoyo brindado.

A todos mis demás familiares, a mis amigos y amigas que me han brindado su apoyo de una u otra manera.

QUE DIOS LES BENDIGA Y LES AYUDE SIEMPRE

Ernesto A. Pérez

## DEDICATORIA

Dedico este triunfo a:

**A DIOS TODO PODEROSO:** que con su guía, fortaleza y consuelo he podido ir por el camino correcto, obteniendo este gran premio.

**A MI MAMÁ ROSA VILMA CHICAS Y PAPÁ GERMAN SANCHEZ:** por apoyarme en todo momento de mi carrera y por el sacrificio que ellos hicieron para poder salir adelante.

**A MIS HERMANOS VERÓNICA Y ALEXANDER:** por su comprensión y apoyo.

**A MIS ABUELOS:** Francisca(Q.D.D.G), Fernando(Q.D.D.G), Y Balbina que con su bendición y cariño, he salido adelante.

**A MIS TÍOS, FRANCISCO Y JUAN:** por brindarme su amista, consejos y apoyo; a mis demás familiares que de una u otra forma contribuyeron a este logro.

**A MIS CATEDRÁTICOS:** En especial al Ing. Portillo y Lic. Mejía por su dedicación y asesoría.

**A MIS COMPAÑEROS DE TESIS:** Ernesto y Carlos que dedicaron su tiempo, paciencia y amistad.

**A MIS AMISTADES,** que ayudaron de una manera muy especial aportando su granito de arena para obtener este triunfo (W, K, M, A, A, C, R, H, I, L)

Y a todas aquellas personas e instituciones que aportaron de su tiempo y dedicación para este triunfo.

QUE DIOS LOS BENDIGA A TODOS

**GERMAN CHICAS...**

# INDICE

CONTENIDO	Pág.
INTRODUCCION.....	10
OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	12
ALCANCES .....	13
LIMITACIONES.....	13
CAPITULO I: ESTUDIO PRELIMINAR .....	15
1.1. ANTECEDENTES .....	15
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	24
1.2.1. Definición del Problema.....	27
1.2.2. Análisis del Problema.....	27
1.2.3. Análisis de Causas Más Importantes .....	29
1.2.4. Formulación del Problema.....	31
1.2.5. Solución Propuesta .....	32
1.3. IMPORTANCIA .....	34
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	37
1.5. METODOLOGÍA.....	39
1.5.1. PRIMERA ETAPA: Situación Actual y Análisis de Requerimientos .....	40
1.5.2. SEGUNDA ETAPA: Diseño del Software .....	42
1.5.3. TERCER ETAPA: Programación del Software .....	42
1.6. FACTIBILIDAD ECONOMICA .....	42
1.6.1. Costos del Sistema Propuesto.....	44
1.6.2. Costos del Sistema Actual .....	45
1.7. FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	49
1.8. FACTIBILIDAD OPERATIVA .....	53
1.9. RESULTADOS ESPERADOS .....	56
CAPITULO II: SITUACION ACTUAL Y ANALISIS DE REQUERIMIENTOS .....	58
2.1. SITUACION ACTUAL .....	58
2.1.1. Descripción de la Escuela Modelo .....	58
2.1.2. Marco De Referencia “Descripción Del Sistema” .....	60
2.1.3. Enfoque De Sistemas De La Situación Actual .....	69
2.1.4. Técnica utilizada para Determinación de Requerimientos.....	77
2.1.5. Propuesta De Solución .....	103
2.2. DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS .....	106
2.2.1. Requerimientos Funcionales.....	107
2.2.2. Requerimiento de Desarrollo del Software .....	140
2.2.3. Requerimientos Operativos .....	161
CAPITULO III. DISEÑO DEL SOFTWARE .....	168
3.1. AMBITO DE APLICACIÓN DEL SOFTWARE .....	168
3.1.1. Objetivo Del Software .....	168
3.1.2. Restricciones Del Diseño.....	168
3.1.3. Metodología De Diseño.....	169
3.2. ESTÁNDARES DEL DISEÑO.....	170
3.2.1. Estándares Del Modelado De Clases.....	170
3.2.1.1. Nombramiento De Clases.....	172



3.2.1.2.	Nombramiento De Atributos Y Operaciones .....	172
3.2.1.3.	Documentación De Clases.....	173
3.2.1.4.	Tipo De Datos Empleados .....	175
3.2.1.5.	Convenciones Adoptadas .....	175
3.2.2.	Estándares Del Modelado De Datos .....	176
3.2.2.1.	Documentación De Diagramas .....	176
3.2.2.2.	Documentación De Entidades .....	178
3.2.2.3.	Tipos De Datos Empleados .....	179
3.2.2.4.	Nombramiento Almacenes De Datos .....	180
3.2.3.	Estándares De Interfaz.....	182
3.2.3.1.	Estándares De Interfaz Interna .....	182
3.2.3.2.	Estándares De Interfaz Externa .....	183
3.2.3.3.	Estándares De Interfaz De Usuario .....	183
3.2.3.4.	Estándares De Codificación.....	194
3.3.	DISEÑO DE CLASES .....	199
3.3.1.	Diagrama Conceptual Del Software .....	199
3.3.2.	Diccionario De Clases .....	200
3.4.	DISEÑO DE DATOS .....	202
3.4.1.	Diagrama Del Modelo Físico Del Software .....	202
3.4.2.	Documentación De Entidades .....	203
3.5.	DISEÑO INTERFACES .....	209
3.5.1.	Diseño Interfaz Interna .....	209
3.5.2.	Diseño Interfaz Usuario.....	212
3.5.3.	Diseño De Seguridad .....	256
CAPITULO IV PROGRAMACION Y PRUEBAS .....		260
4.1	PROGRAMACIÓN DEL SOFTWARE .....	260
4.1.1	DESCRIPCIÓN DE PROGRAMACIÓN .....	260
4.1.2	COMUNICACION CON LA BASE DE DATOS .....	280
4.1.3	CONSTRUCCIÓN DEL ARCHIVO DE AYUDA.....	281
4.2	DISEÑO DE PRUEBAS .....	282
CONCLUSIONES.....		289
RECOMENDACIONES .....		291
BIBLIOGRAFIA .....		292
ANEXOS .....		295

## ***INTRODUCCION***

Actualmente la utilización del computador como medio de enseñanza-aprendizaje de conocimientos está tornando un auge importante con el fin de servir de apoyo al aprendizaje de cada individuo, con lo que se pretende aportar en el tiempo de absorción del conocimiento y la facilidad de aprender con herramientas informáticas.

Como una mejora en el proceso de enseñanza-aprendizaje, la reforma educativa esta orientada a mejorar la calidad de la educación, para la cual se hace necesario la incorporación de herramientas informáticas como un elemento tecnológico idóneo, que facilite la asimilación de los temas, esto con la finalidad de formar profesionales en un futuro que se adapten fácilmente al proceso de la globalización que afecta también al sector educativo; por lo tanto, es necesario que el docente ponga en practica sus conocimientos pedagógicos apoyándose en el uso de herramientas informáticas.

En el documento que se presenta a continuación se describe la presentación de una alternativa de apoyo el proceso de enseñanza-aprendizaje de la materia de matemática, en el cual se detalla a continuación por capitulos:

**Capítulo I:** Estudio preliminar, en el cual se describen los antecedentes del proyecto, incluyendo ciertos software relacionado a esta área, el planteamiento inicial del problema, la justificación e importancia, estudio de factibilidad y el plan inicial del proyecto.

**Capítulo II:** Análisis y determinación de requerimientos, aquí se describe la situación actual del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática a través del modelado de datos, se presenta el diagnostico de la situación actual con su respectivo analisis. También se presentan los requerimientos operativos, la legalidad, plataforma, tecnología, usuarios, requerimientos de desarrollo.

**Capitulo III:** Diseño del software, en este se define el ambito de aplicación del software enel cual se describe la metodología de diseño y sus restricciones. En el diseño se considera: estandares de modelado de clases, estandares para el modelado de datos, estandares de interfaz y los estandares de codificación, posterior se presentan los diseños de clases, datos e interfaces.

**El capítulo IV:** Programación y prueba del software, pretende describir la forma de programación del software y conocer acerca de la funcionalidad del mismo a través de código fuente. También se definen pruebas con el objetivo de verificar que la funcionalidad del software sea la deseada.

**El capítulo V:** Documentación externa del Software, está orientada a los usuarios finales y a la persona encargada de administrar el software. Se presenta el manual de instalación que describe paso a paso la forma de instalación del software, también se presenta el manual de Usuario, el cual describe la funcionalidad del software y la forma de uso. Finalmente se presenta el manual técnico o manual del programador, con el objetivo de mostrarle a personal técnico los procesos que se ejecutan en el software y de esta manera poder hacerle mejoras al software.

Para finalizar este documento se presentan las conclusiones del trabajo, recomendaciones, bibliografía y anexos; dentro de los anexos antes mencionados se encuentra un CD en el cual se encontrara con mayor detalle cierta información que lo requiera, para acceder a dicha información se debe de introducir el CD en la computadora, luego automáticamente se presentará una portada del proyecto y al final de esta portada se encontrara un link hacia el sitio web donde se encontrará la información completa de todos los capítulos y como agregado se le anexa un plan de implementación del software, en los Centros de Recurso Aprendizaje (CRA).

## **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **Objetivo General:**

- ✓ Desarrollar un Software que sirva de apoyo en el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas en el Tercer Ciclo de Educación Básica de El Salvador que incentive a los estudiantes en interesarse por la materia.

### **Objetivos Específicos:**

- ✓ Estudiar el Proceso de Enseñanza Aprendizaje de las Matemáticas utilizado en una escuela seleccionada como modelo, que dé atención educativa de matemáticas a nivel de tercer ciclo y que sea reconocida por el Ministerio de Educación como Escuela Pública, a fin de determinar los requerimientos bajo los cuales se construirá el software.
- ✓ Aplicar una metodología de enseñanza de las matemáticas por medio de software de computadora.
- ✓ Diseñar y construir los mecanismos que permitan el registro y administración de perfiles de usuarios del software, a fin de facilitar el seguimiento del proceso de enseñanza aprendizaje.
- ✓ Diseñar los métodos por los cuales el estudiante interactuará con el software.
- ✓ Realizar la codificación del software.
- ✓ Elaborar y ejecutar un plan de pruebas que verifiquen la funcionalidad y calidad del software.
- ✓ Documentar el software mediante manuales de instalación y operativo.

## ***ALCANCES***

- ✓ El alcance de nuestro proyecto será sistematizar parte del proceso de Enseñanza-Aprendizaje de las matemáticas de Tercer Ciclo de Educación Básica de El Salvador, proporcionando a través de un software el apoyo al desarrollo de los contenidos programáticos que se consideren de mayor prioridad por el Ministerio de Educación.
- ✓ El software estará orientado al apoyo del proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de tercer ciclo de las escuelas públicas.
- ✓ El software le servirá de apoyo al maestro en el momento que él lo crea conveniente, con lo cual no se pretende sustituir al maestro.
- ✓ La investigación de campo se enfocara a todos los centros educativos que cuentan con un centro de recurso aprendizaje que son parte del sector público educativo de El Salvador.

## ***LIMITACIONES***

- ✓ Una limitante que vale la pena mencionar es la existencia de una escasa cultura informática en nuestro país, lo cual contribuye a generar resistencia a la introducción de tecnología.
- ✓ La investigación se restringirá a las instituciones educativas públicas salvadoreñas por lo que el proceso de enseñanza-aprendizaje puede ser diferente en otros países o regiones del mundo.

***CAPITULO I:  
ESTUDIO  
PRELIMINAR***

# **CAPITULO I: ESTUDIO PRELIMINAR**

## **1.1. ANTECEDENTES**

Con la finalidad de entender la importancia del proyecto es imprescindible primero establecer un marco que sirva de referencia acerca de los softwares educativos, su utilización, tipologías y características; además de los aspectos relacionados con el proceso de enseñanza/aprendizaje de las matemáticas, como su pedagogía utilizada y la incidencia de la introducción de herramientas tecnológicas en el campo de la educación matemática.

### Reseña histórica sobre la utilización de la tecnología en los procesos educativo.

En el ámbito educativo, para minimizar los diferentes problemas económicos, políticos, sociales y culturales se han venido desarrollando movimientos y reformas educativas para ampliar el acceso al sistema educativo y mejorar la calidad.

Muestra de estos cambios es la “Reforma de 1940 en la que no se propuso cambiar la estructura, ni ampliar su cobertura; si no procurar algunas mejoras cualitativas en la educación primaria”<sup>1</sup>

Una novedad de tecnología educativa en la reforma del 40, fue, El Instituto Psicopedagógico Nacional; en el cual se realizaban pruebas psicológicas y diagnósticas a los estudiantes, para determinar sus condiciones de aprendizaje, incluso su capacidad psicofísica. Posteriormente se establecen otros cambios promovidos por el gobierno del General: Fidel Sánchez Hernández, establecido en la reforma del 68. “El uso de la tecnología, permite realizar actividades que fascinan a los alumnos y que hacen creer que pueden permitirles descubrir y apropiarse de un determinado conocimiento”.<sup>2</sup>

En el caso de la Televisión Educativa, iniciada en el tercer ciclo de educación básica, como una herramienta didáctica que permite activar o crear conocimientos de los alumnos sigue siendo un programa del que se auxilian muchos docentes, esto si el Centro Escolar cuenta con lo necesario para trabajar con ella.

---

<sup>1</sup> Documento I de la Reforma Educativa, Un Vistazo al Pasado, MINED, Pág. 30

<sup>2</sup> Cuadernos de Pedagogía Aula, Roberto Aparecí. Enseñanza de los Medios Número 241, pag. 10

Al comparar la TVE, con el Programa Radio Interactiva (PRI), se puede determinar la importancia particular; la radio puede ser absorbida por el medio audiovisual TV. pero se carece de recursos y apoyo para que todos los centros escolares puedan tener y hacer uso de la televisión.

¿De qué se beneficia un profesor si usa la tecnología y no reflexiona acerca de lo que significa su utilización?” Esto plantea una situación similar a lo que se planteaba hace diez años en relación con la incorporación del vídeo en la escuela, en estos momentos la mayoría de docentes están fascinados con el medio y presuponen que este será la solución de todos los problemas del Proceso de Enseñanza Aprendizaje. (PEA) <sup>3</sup>.

### **Conceptos Básicos de Enseñanza y Aprendizaje**

Para entender cualquier proceso es necesario profundizar en el estudio y conceptualización de elementos inherentes al mismo, en este caso particular debe abordarse aspectos como la enseñanza y el aprendizaje, para los cuales Ileana Alfonso Sánchez<sup>4</sup> plantea el siguiente marco teórico:

#### **a) La enseñanza**

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

*El proceso de enseñanza produce un conjunto de transformaciones sistemáticas en los individuos, una serie de cambios graduales cuyas etapas se suceden en orden ascendente. Es, por tanto, un proceso progresivo, dinámico y transformador.*

*Como consecuencia del proceso de enseñanza, ocurren cambios sucesivos e ininterrumpidos en la actividad cognoscitiva del individuo (alumno). Con la ayuda del maestro o profesor, que dirige su actividad conductora u orientadora hacia el dominio de los conocimientos, así como a la formación de habilidades y hábitos acordes con su*

---

<sup>3</sup> Cuaderno de Pedagogía Aula, Alfonso Gutiérrez Martín, La enseñanza de los Medios, pag. 10

<sup>4</sup> Msc. Ileana Alfonso Sánchez, “Elementos Conceptuales Básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje”, 2003.



*concepción científica del mundo, el estudiante adquiere una visión sobre la realidad material y social; ello implica necesariamente una transformación escalonada de la personalidad del individuo.*

*La enseñanza existe para el aprendizaje; sin ella, este no se alcanza en la medida y cualidad requeridas; mediante ella, el aprendizaje estimula. Así, estos dos aspectos, integrantes de un mismo proceso, de enseñanza-aprendizaje, conservan, cada uno por separado sus particularidades y peculiaridades, al tiempo que conforman una unidad entre la función orientadora del maestro o profesor y la actividad del educando. La enseñanza es siempre un complejo proceso dialéctico y su evolución está condicionada por las contradicciones internas, que constituyen y devienen en indetenibles fuerzas motrices de su propio desarrollo, regido por leyes objetivas y las condiciones fundamentales que hacen posible su concreción.*

#### b) El Aprendizaje

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

*Aprender, para algunos, no es más que concretar un proceso activo de construcción que realiza en su interior el sujeto que aprende (teorías constructivistas). La mente del educando, su sustrato material-neuronal, no se comporta como un sistema de fotocopia que reproduce en forma mecánica, más o menos exacta y de forma instantánea, los aspectos de la realidad objetiva que se introducen en el referido soporte. El individuo ante el influjo del entorno, de la realidad objetiva, no copia simplemente, sino que también transforma la realidad de lo que refleja, o lo que es lo mismo, construye algo propio y personal con los datos que la realidad le aporta. Si la transmisión de la esencia de la realidad, se interfiere de manera adversa o el educando no pone el interés y la voluntad necesaria, que equivale a decir la atención y concentración requerida, sólo se lograrán aprendizajes frágiles y de corta duración.*

*El aprendizaje puede considerarse igualmente como el producto o fruto de una interacción social y, desde este punto de vista, es intrínsecamente un proceso social, tanto*

*por sus contenidos como por las formas en que se genera. Un sujeto aprende de otros y con los otros; en esa interacción desarrolla su inteligencia práctica y reflexiva, construye e interioriza nuevos conocimientos o representaciones mentales a lo largo de toda su vida. De esta forma, los primeros favorecen la adquisición de otros y así sucesivamente. De aquí, que el aprendizaje pueda considerarse como un producto y un resultado de la educación y no un simple prerrequisito para que ella pueda generar aprendizajes: la educación devendrá, entonces, en el hilo conductor, el comando del desarrollo. El aprendizaje emerge o resulta una consecuencia de la interacción, en un tiempo y en un espacio concreto, de todos los factores que muy bien pueden considerarse causales o determinantes, de manera dialéctica y necesaria.*

### **Uso de las nuevas tecnologías en las prácticas educativas**

Las nuevas tecnologías ofrecen una variedad de posibilidades para innovar en diferentes prácticas de la sociedad, como son las prácticas educativas. Sin embargo no basta con afirmar que la educación debe seguirle el ritmo a la sociedad en cuanto a avances científicos y tecnológicos. Es necesario además comprender cuales son las motivaciones y posibilidades de las instituciones formadoras, los profesores y los estudiantes para incorporar a sus prácticas cotidianas las herramientas que se ofrecen desde la tecnología. Si bien, se reconocen las ventajas que se pueden aprovechar desde la tecnología como la posibilidad de comunicación simultánea con diferentes personas, el contacto con lugares, grupos y culturas distantes, la búsqueda de información de manera autónoma y directa, la interlocución con otros profesionales y disciplinas; es evidente que se hace necesario contar con ciertas condiciones para acceder de manera razonable a este tipo de alternativas. Sin embargo, es importante tener presente que para poder implementar la integración de las tecnologías a la docencia es necesario reconocer la condición de los estudiantes y las posibilidades que existen desde el contexto socioeconómico de estos para acceder a los recursos técnicos para poder participar de este tipo de practicas pedagógicas, donde se requiere mínimo de un computador para garantizar un desarrollo óptimo en este tipo de alternativas de enseñanza basadas en la tecnología y los medios de comunicación.

### **Tecnologías y Pedagogía**

Con la incorporación de las Nuevas Tecnologías y su implacable persecución en todos los ámbitos, el sector educativo ha sido uno de los más acorralados; en efecto, la conjugación

telemática-educación es fundamental en la sociedad global, pautada por los paradigmas de la información, del conocimiento y del aprendizaje permanente.

La primera pregunta que se plantearon los expertos en pedagogía y didáctica fue sobre el “lugar” de la telemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje; algunos teóricos pensaron que era un “contenido” fundamental del currículo, mientras que otros plantearon la visión “instrumental”, es decir, como recurso de apoyo educativo<sup>5</sup>. En el fondo, la discusión era si la telemática era “medio” o “fin”. Para no hacer larga la historia, el consenso generalizado se fue inclinando hacia la visión de las nuevas tecnologías (Internet, correo electrónico, multimedia, video, etc.) como herramientas de apoyo para facilitar los aprendizajes.

En un segundo momento, se planteó la compatibilidad de la telemática con los enfoques psicopedagógicos, particularmente con las teorías que están en boga: Constructivismo (Vigostky), Conversación (Pask), Conocimiento Situado (Young) y Acción Comunicativa (Habermas); considerando las variables de estas teorías se concluyó que la telemática articulaba con los enfoques psicoevolutivos y psicopedagógicos por las siguientes razones: Sobre el Constructivismo, partiendo de los tres elementos fundamentales de toda situación de aprendizaje Contenidos (QUE aprende), procesos (COMO aprende) y condiciones (ENTORNO que facilita el aprendizaje y EXPERIENCIAS del alumno), se puede concluir, que por ejemplo, internet y sus recursos, amplían la capacidad de interacción personal con estos elementos. Con la teoría de la Conversación de Pask, que supone que aprender es por naturaleza un fenómeno social, hay también compatibilidad por la red de relaciones que ofrecen las nuevas tecnologías. La teoría conocimiento situado de Young, señala que el conocimiento es una relación activa entre el individuo y un determinado entorno, y además el aprendizaje se produce cuando el aprendiz está envuelto activamente en un contexto complejo y real; aquí también internet propicia innovadores entornos. Y finalmente la teoría de acción comunicativa de Habermas, sustentada en el rigor, la racionalidad y la crítica, impulsando cierta capacidad de expresarse, hacerse entender y actuar coherente, también es congruente con las aristas de la telemática y sus recursos lógicos.

La salvedad que vale la pena señalar, es que las nuevas tecnologías aplicadas a la educación, especialmente Internet ofrecen “realismo” y no “realidad”, esto significa que queda pendiente un imperativo ético como responsabilidad de la persona para ensamblar el andamiaje de la información y el conocimiento con las circunstancias históricas; de

---

<sup>5</sup> Fuente: MINED, SFR 2003, La Prensa Gráfica, Oscar Picardo Jao, Med

hecho lo mismo ocurre con los aprendizajes tradicionales: se corre el riesgo de que se queden en teoría, en las aulas, en las bibliotecas y en los laboratorios. La efectividad pedagógica de las nuevas tecnologías demanda la desmitificación de al menos tres aspectos: a) que la computadora va a ahorrar trabajo; b) que la computadora va a sustituir al profesor; y c) que el internet y la cultura digital va hacer desaparecer a los libros; todo estos es falso, a) elaborar materiales didácticos en multimedia da mucho trabajo; b) la afabilidad humana es insustituible; y c) los libros estarán ahí, necesitan ser subrayados, diagramados y palpados. En este contexto y desde esta perspectiva, internet es efectivo pedagógicamente para hacer que aparezcan nuevas formas de trabajo grupal y asincrónicas, posibilita nuevos vehículos de información más veloces y simultáneos que superan los obstáculos de tiempo y espacio y permite utilizar más y mejores recursos: bases de datos, museos, software, bibliotecas digitales, redes especializadas, multimedia, fotos digitales, revistas electrónicas, buscadores, tutoriales, FTP, Clip-art, Shareware, etc. La tecnología informática viene hacia el aula. El reto es ingresar al desarrollo y no quedar estáticos ante los avances tecnológicos.

### Introducción de las Tecnologías en el Aula mediante Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA)

Los CRA son un espacio técnico-pedagógico en el que docentes y estudiantes utilizan tecnologías para desarrollar procesos de aprendizaje. El objetivo de los CRA es ofrecer los recursos tecnológicos más apropiados para optimizar el desarrollo curricular en los centros educativos y promover un aprendizaje más efectivo. En los CRA, tanto los docentes y alumnos como la comunidad en general podrán utilizar de manera integrada medios tecnológicos para el aprendizaje: computadoras, impresoras, televisores, video caseteras, radio grabadoras, retro proyectores, así como laboratorios y bibliotecas de apoyo. Con ello, se pretende potenciar en los estudiantes de parvularia, básica y media la capacidad de aprender a aprender.

En respuesta a la necesidad de generar ciudadanos mejor preparados, el propósito de los CRA es múltiple:

- ✓ Promover la capacidad crítica y reflexiva, incluso ante la tecnología misma.
- ✓ Crear y mantener un ambiente educativo que propicie la aplicación adecuada de las innovaciones tecnológicas.

- ✓ Desarrollar un entorno propicio para que alumnos y docentes desarrollen su capacidad de investigación.
- ✓ Crear en los alumnos destrezas para enfrentarse exitosamente al mercado laboral.
- ✓ Promover la participación de la comunidad proporcionándole acceso a nuevos servicios educativos y culturales, con estrategias de educación no formal.

Los CRA se fundamentan en los siguientes principios:

- ✓ Calidad: Incrementando los estándares de calidad de la educación al proveer servicios técnicos que permitan optimizar el proceso de aprendizaje.
- ✓ Equidad: Proveyendo a la comunidad educativa el acceso a la tecnología en igualdad de condiciones.
- ✓ Formación Integral: Promoviendo, por un lado, que la comunidad educativa haga uso adecuado, crítico y reflexivo de las nuevas tecnologías para potenciar el desarrollo de conocimientos, habilidades y destrezas, y, por el otro, preparar al estudiante para un mercado laboral globalizado.

El concepto innovador de los CRA va más allá de crear centros de cómputo; se trata de integrar en su interior diversas tecnologías educativas a ser usadas de acuerdo a su utilidad en el proceso de aprendizaje. Queda claro también, que los CRA no se entienden como una unidad en sí misma, en la que la comunidad educativa aprenda sólo a usar los recursos que allí se le ofrecen. Por el contrario, el objetivo de los CRA es el apoyo al desarrollo curricular en el marco de la reforma educativa como parte integral de su componente de calidad.

### Tipos de Software

Las investigaciones pedagógicas relacionadas con la utilización de la computadora en la enseñanza de la Matemática se centran fundamentalmente en la introducción de recursos informáticos que faciliten el proceso de aprendizaje. Se plantean dos modalidades según el tipo de recurso empleado.

De acuerdo a la forma de utilizar las actividades que presenta cada software, los tipos de software<sup>6</sup> que podemos encontrar dentro del área educativa son los que se mencionan a continuación:

---

<sup>6</sup> FUENTE: Orientación para responsables CRA. Uso de software educativo. MINED. Pág. 3.

- ✓ **Ejercitación:** Se refiere a programas que intentan reforzar hechos y conocimientos que han sido analizados en una clase expositiva o de laboratorio. Su modalidad es pregunta y respuesta.
- ✓ **Tutorial:** Esencialmente presenta información, que se plasma en un dialogo entre el alumno y el computador. Utiliza un ciclo de presentación de información, respuesta a una o más preguntas o solución de un problema. Esto se hace para que la información presentada motive y estimule al alumno a comprometerse en alguna acción relacionada con la información.
- ✓ **Simulación:** Este tipo de software son principalmente modelos de algunos eventos y procesos de la vida real, que proveen al alumno de medio ambientes fluidos, creativos y de manipulación. Normalmente, las simulaciones son utilizadas para examinar sistemas que no pueden ser estudiados a través de experimentación natural, debido a que involucra largos periodos, grandes poblaciones, aparatos de alto costo o materiales con un cierto peligro en su manipulación.
- ✓ **Juego Educativo:** Es muy similar al tipo de software anterior, simulación, la diferencia radica en que incorpora un nuevo componente: la acción de un competidor, el cual puede ser real o virtual.
- ✓ **Material de Referencia Multimedia:** Usualmente presentado como enciclopedias interactivas. La finalidad de estas aplicaciones reside en proporcionar el material de referencia e incluyen tradicionalmente estructura hipermedial con clips de vide, sonido, imágenes, etc.
- ✓ **Edutainment:** Es un tipo de software que integra elementos de educación y entretenimiento, en el cual cada uno de estos elementos juega un rol significativo y en igual proporción. Estos programas son interactivos por excelencia, utilizan colores brillantes, música y efectos de sonido para mantener a los alumnos interesados mientras se les introduce en algún concepto o idea.
- ✓ **Historias y cuentos:** Son aplicaciones que presentan al usuario una historia multimedia, la cual se enriquece con un valor educativo.

- ✓ **Editores:** El objetivo de estos productos no es dar respuesta a preguntas del usuario, sino dar un marco de trabajo donde el alumno pueda crear y experimentar libremente en un dominio gráfico o similar.
  
- ✓ **Hiperhistoria:** Es un tipo de software donde a través de una metáfora de navegación espacial se transfiere una narrativa interactiva. Su característica principal reside en que combina activamente un modelo de objetos reactivos en un marco de ambiente virtual navegable. Tiene cierta semejanza con los juegos de aventuras.

El detalle de la clasificación y evaluación de los softwares existentes puede verse en el CD adjunto(ver sitio web); dentro del Contenido general se entra a la opción de Anexos, dicha información se encuentra en el anexo 1.

## 1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La educación en El Salvador ha venido evolucionando desde sus orígenes hasta llegar a utilizar nuevas tecnologías informáticas que antes se utilizaban en otras áreas diferentes de la educación; a dichas tecnologías se les da el uso en la mayoría de centros educativos exclusivamente para impartir la materia de informática, lo cual es excelente medio para transmitir a los estudiantes nuevos conocimientos y brindarle la habilidad del uso de la misma; de igual manera se beneficiaría a la población estudiantil utilizando este recurso tan poderoso como la computadora en el proceso de enseñanza aprendizaje de otras materias como la matemática, lenguaje, ciencias sociales, etc., que se consideran importantes para el desarrollo integral del estudiante.

Se ha encontrado una diferencia entre los diferentes centros educativos que se encuentran en todo el país, y es que hay centros educativos que poseen Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA) y otros centros educativos que no lo poseen. De acuerdo a las bases de datos del Ministerio de Educación hay 5132 centros educativos del sector público<sup>7</sup> en total y dentro de esa cantidad hay 300 centros educativos que poseen CRA<sup>8</sup>:

Hoy en día el software de enseñanza aprendizaje de las matemáticas puede ser abundante y de muy variada calidad. De este hecho puede surgir la pregunta ¿Es necesario otro software más?

La respuesta es sí. La existencia de software en el mercado no implica que no se deba desarrollar uno más, con características propias orientado a los programas de estudios desarrollados por el ministerio de educación que a diferencia de otros relacionados a unos cuantos temas específicos; dicho software pudiera servir a profesores como herramienta didáctica para impartir sus clases, y para estudiantes interesados en una nueva forma de aprender. Lo anterior puede afirmar, que un software existente de este tipo no se encuentra a disposición inmediata, no son muy especializados, tienen un costo considerable o no están hechos de acuerdo a los contenidos programáticos de la educación de un país.

Dentro del proceso de enseñanza aprendizaje se ve la necesidad de ver que variables con más frecuencia intervienen dentro del proceso de enseñanza, entre ellas se tienen:

---

<sup>7</sup> Directorios de centros educativos [http://www.mined.gob.sv/sistemas/busqueda\\_escuelas.asp](http://www.mined.gob.sv/sistemas/busqueda_escuelas.asp)

<sup>8</sup> Directorio de centros educativos CRA. MINED



- ✓ **Material didáctico:** El cual consiste en todo los recursos que un maestro se apoya para impartir una clase y de esta manera dejar clara las ideas de mayor interés en un tema.
- ✓ **Maestros:** Son personas especializadas en el área de la educación la cuales son los encargadas de proporcionar el conocimiento necesarios a la población estudiantil a través de las clases.
- ✓ **Alumnos:** Personas interesadas en el conocimiento impartido en una clase.
- ✓ **Metodología:** Son las técnicas que utiliza un maestro con la que pretende que se cumplan los objetivos de una clase.
- ✓ **Referencias de las matemáticas:** se refiere a la bibliografía con la que una institución o un maestro tiene a su alcance y la cual es utilizada para la preparación de los guiones de clases.
- ✓ **Espacio físico:** se refiere a la infraestructura con que cuenta un centro educativo en la cual un maestro imparte su clase a los alumnos.
- ✓ **Financiera:** son las entidades que proporcionan los recursos que los centros educativos utilizan para impartir la educación a los estudiantes.

Con el fin de identificar mejor las relaciones de cada una de estas variables se realiza una matriz de interrelación que puede observarse en la tabla 1.

De acuerdo a la investigación realizada en centros escolares que poseen CRA, a través de documentos del MINED<sup>9</sup> y a través de la investigación de campo (Ver anexo 2. pregunta 15, buscar en CD parte de anexos del indice general del sitio web) se obtuvieron las siguientes variables que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, que a continuación se muestran sus relaciones:

---

<sup>9</sup> Elaboración Del Plan Operativo Del Centro De Recursos Para El Aprendizaje (Po-Cra). FEPADE – MARMANET – LEWINSKY COLLEGE OF EDUCATION. MINED

**Tabla 1.** Matriz de interrelación de variables

	Material didáctico	Maestros	Alumnos	Metodología	Referencias de las matemáticas	Espacio físico	Financiera
Material didáctico		Facilita la explicación de puntos principales de la enseñanza	Incentivo para la comprensión de la enseñanza	Apoyo al proceso de enseñanza	Sirve de medio para su difusión		
Maestros	Elaboran y preparan el material para desarrollar un tema	Retroalimentación de experiencias	Transmiten los conocimientos de las matemáticas	Se rigen y acoplan metodología a su conveniencia para obtener mayor provecho	La utilizan de apoyo para la preparación completa de los conocimientos a impartir	Utiliza para impartir clases	Utilización de recursos con fin educativo
Alumnos	Utiliza el material para enriquecer conocimientos	Absorción de conocimientos		Participan en la metodología utilizada	La utilizan de apoyo para reforzar conocimientos	Utiliza para recibir la clase	Proporciona resultados de inversión realizada
Metodología	Determina cual es el idóneo de acuerdo al tema a desarrollar	Define los pasos a seguir para alcanzar los objetivos de la clase	Facilita la comprensión de los conocimientos		Se apoya		
Referencias de las matemáticas	Aporta mas información para su elaboración	Ofrece mas conocimientos para ser impartidos	Amplia los conocimientos	Apoya			
Espacio físico	Lugar donde colocarlos	Lugar donde desarrollan sus clases	Lugar idóneo para recibir conocimientos	Apoya		Mantenimiento de un ambiente no hostil	Necesidades
Financiera	Abastecimiento de Material	Salario, recursos disponibles	Material de apoyo		Aporta con más	Mantenimiento	

### 1.2.1. Definición del Problema

Dificultad de adecuado desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a nivel de tercer ciclo de educación básica del sistema público de El Salvador.

### 1.2.2. Análisis del Problema

Las entidades y causas que intervienen en el problema planteado se presentan a continuación:

**Tabla 2.** Causas que originan problemática planteada

Entidad	Causa Relacionada a la Entidad
Estudiante	<p>La apatía o falta de interés que muestra el alumno ante la materia así como la deficiencia en los conocimientos adquiridos en niveles previos, lo que intrínsecamente abona a un falta de hábitos de estudio y desarrollo del razonamiento lógico.</p> <p>Otras causas relacionadas con la entidad son temor a la materia, la condición socioeconómica y problemas familiares.</p>
Material Didáctico	<p>La falta de recursos didácticos ya sea por escasez, no existencia o deterioro impide al docente preparar e impartir adecuadamente las clases y al estudiante lo limita en la obtención de nuevos conocimientos.</p>
Planeación del trabajo	<p>El 100% de los docentes de centros educativos imparte clases a más de un grado, y de ese total un 72% imparte otras materias además de matemática. .Otras causas relacionadas son la deficiencia en metodologías que no motivan al estudiante o no están en concordancia con los contenidos programáticos. Los centros escolares cuentan con pocos docentes por lo cual deben atender a más de un grado como se explico anteriormente e inclusive se ven en la necesidad de impartir otras materias adicionales a la matemático generando esto retrasos y carencias al proceso de enseñanza - aprendizaje. Además se menciona como posible causa la de la problemática la falta de capacitaciones en tecnología educativa para los maestros.</p>

En la figura 1 se hace un esquema de CAUSA-EFECTO a partir de las variables y entidades anteriormente definidas.

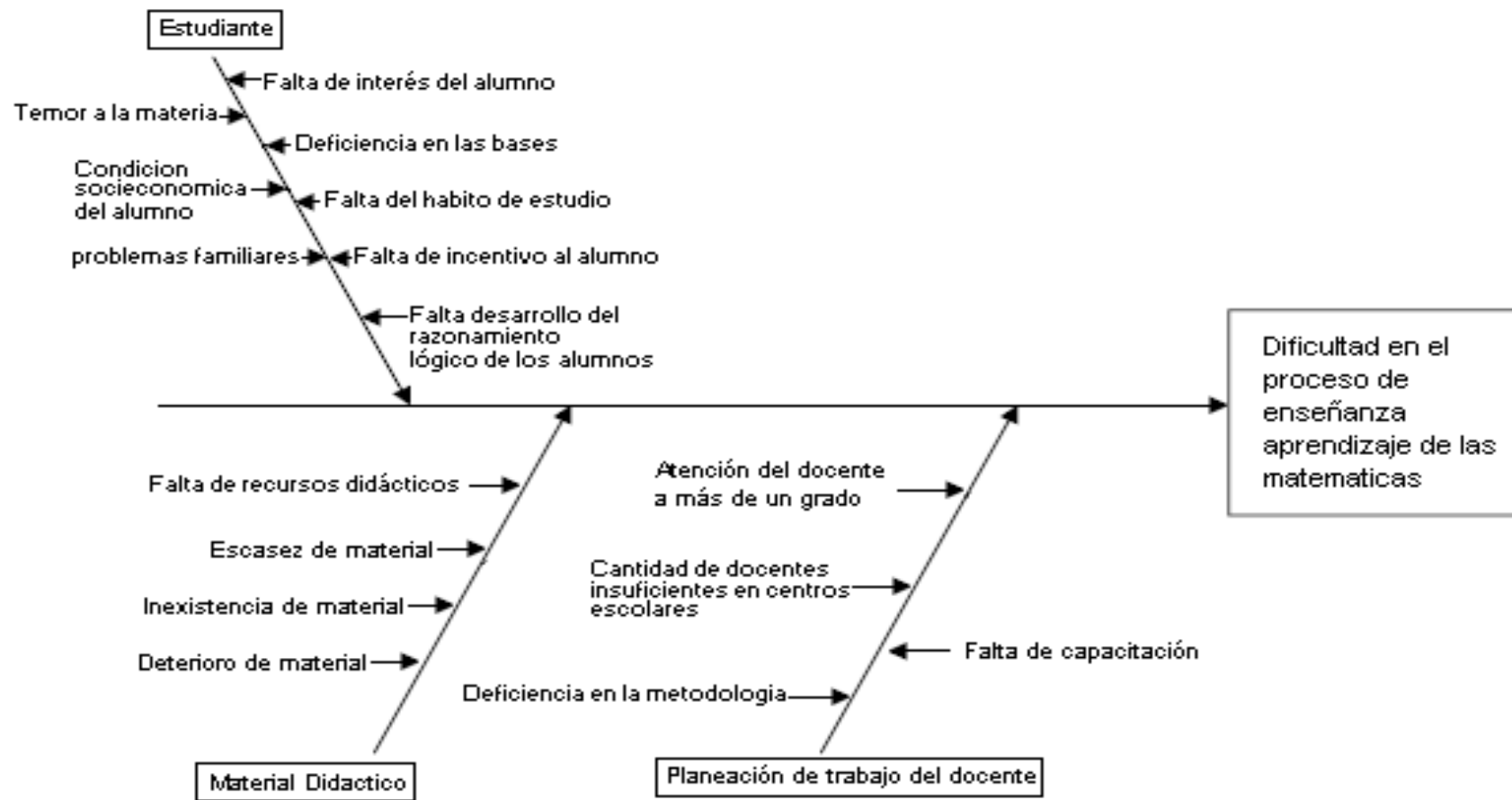


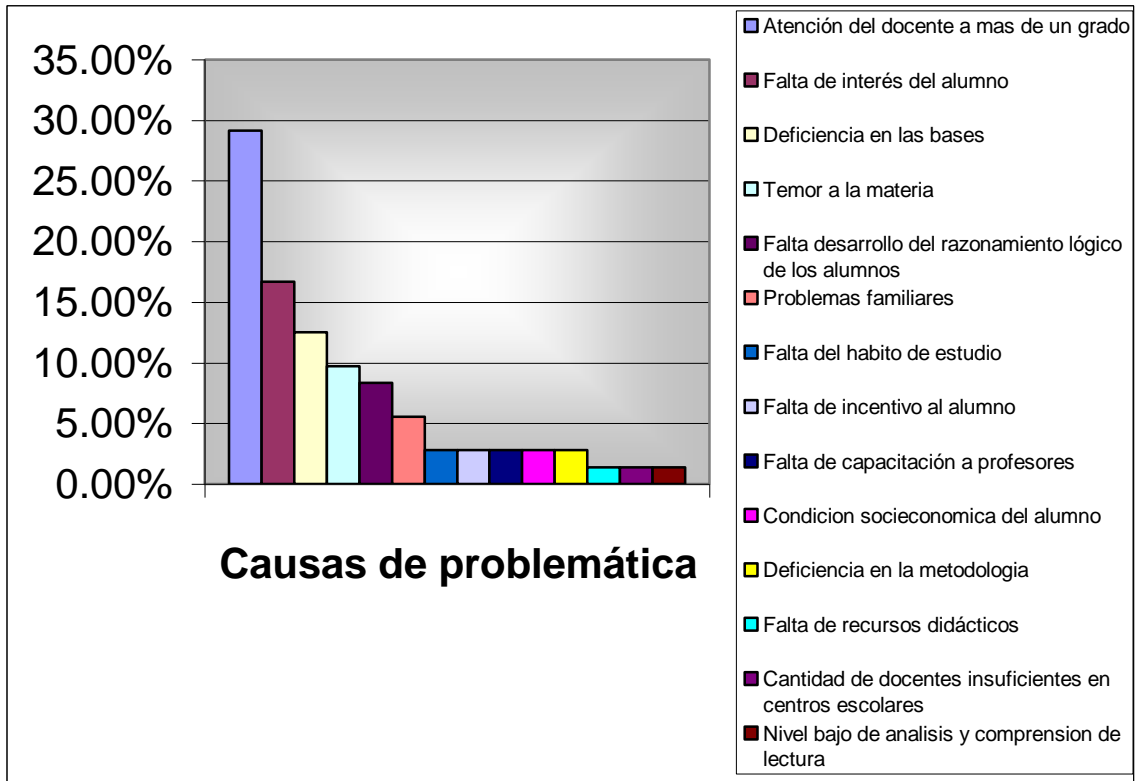
Figura 1. Diagrama de causa y efecto

### 1.2.3. Análisis de Causas Más Importantes

De acuerdo a la investigación de campo realizada en parte de los centros educativos que poseen CRA, la cual se realizó a través de entrevistas, cuestionarios (Ver anexo 2. Pregunta 8, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) y observación directa, del proceso de enseñanza de las matemáticas; se ha podido identificar ciertas problemáticas o causas posibles que hacen que la enseñanza de las matemáticas impartida por los maestros se dificulte, a estas causas se les ha asignado un porcentaje de frecuencia que es la incidencia de de cada problemática en la muestra que se tomo para la investigación, la cual se presenta a continuación:

**Tabla 3.** Causas de problemática

No	Causa	Frecuencia (%)
1	Atención del docente a mas de un grado	29.17%
2	Falta de interés del alumno	16.67%
3	Deficiencia en las bases	12.50%
4	Temor a la materia	9.72%
5	Falta desarrollo del razonamiento lógico de los alumnos	8.33%
6	Problemas familiares	5.56%
7	Falta del habito de estudio	2.78%
8	Falta de incentivo al alumno	2.78%
9	Falta de capacitación a profesores	2.78%
10	Condición socioeconómica del alumno	2.78%
11	Deficiencia en la metodología	2.78%
12	Falta de recursos didácticos	1.39%
13	Cantidad de docentes insuficientes en centros escolares	1.39%
14	Nivel bajo de análisis y comprensión de lectura	1.39%



**Figura 2.** Causas de la problemática identificada

La Figura 2 muestra las causas de las problemáticas más frecuentes de acuerdo a la investigación de campo realizado; el gráfico muestra que la de mayor frecuencia es la atención que tiene el docente a más de un grado con el 29.17%, luego muestra de forma descendente las demás causas de acuerdo a su porcentaje de frecuencia, teniendo como las de menor frecuencia falta de recursos didácticos, cantidad de docentes insuficientes en centros escolares y nivel bajo de análisis y comprensión de lectura.

### 1.2.4. Formulación del Problema

<b>ESTADO ACTUAL</b>	<b>ESTADO ESPERADO</b>
El proceso de enseñanza / aprendizaje de la matemática es incidido por metodologías de enseñanza tradicionales apoyadas en escasos recursos didácticos que no se convierten en factores de motivación e interés hacia la materia. Aunado a esto existe una insuficiente y sobrecargada planta docente que debe asistir a una gran cantidad de estudiantes por grado.	El proceso de enseñanza / aprendizaje de la matemática es innovado con una herramienta tecnológica que se convierte en un material didáctico muy útil para profesores y estudiantes, propiciando el desarrollo de elementos pedagógicos por parte de profesores y su fácil difusión y explicación hacia los estudiantes.



- Recurso y material didáctico escaso en las instituciones educativas. Dificil acceso al material didáctico de la institución.
  - Aplicación de metodologías de enseñanza con poca o nula existencia de novedosas herramientas tecnológicas.
  - Existe el desinterés y temor hacia la matemática como valores transmitidos al estudiante tanto en el núcleo familiar como en la escuela.
  - Sobrecarga en la planeación del trabajo docente. Cantidad de profesores insuficientes en centros escolares para atender y asistir de forma adecuada a los estudiantes.
- Existencia de recurso didáctico. Material flexible y ajustable a programas educativos, de alta disponibilidad de uso por parte de docentes y estudiantes.
  - Metodología de Enseñanza de la matemática tradicional apoyada en la utilización de recursos informáticos.
  - Innovación tecnológica. Computadoras y programas informáticos fomentan el involucramiento e interés de los actores partícipes en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática.
  - Se facilita la planeación del trabajo de los docentes basada en la reutilización de elementos didácticos (contenidos, ejemplos, ejercicios, etc.) generados anteriormente por los mismos profesores.

### 1.2.5. Solución Propuesta

Después de analizar la problemática anterior se propone y recomienda la Creación de un software como herramienta de apoyo al docente para el desarrollo de las clases de matemáticas de educación básica, que facilite el proceso de enseñanza y aprendizaje de las mismas.

La forma en que esta solución propuesta soluciona la problemática planteada se divide en tres áreas:

- ✓ Problemas o causas que se solucionan, que son aquellos donde la solución afecta directamente y mejora la situación planteada.
- ✓ Problemas que no se solucionan, la herramienta no tienen ninguna influencia en esta situación.
- ✓ Problemas o causas que la herramienta no soluciona, pero ayuda a disminuir.

Es así como las aportaciones de la herramienta a cada problema o causa quedan explicados en la tabla que se detalla a continuación:

**Tabla 4.** Tabla de aportaciones a la solución.

Causa / Problema	Aportaciones
<b>ESTUDIANTE</b>	
Falta de interés del alumno	No erradica la falta de interés pero puede contribuir a lograrlo.
Temor a la materia	Una herramienta amigable que facilitaría el acercamiento a las matemáticas
Deficiencia en las bases	No puede ser resuelto con esta herramienta
Condición socioeconómica del alumno y problemas familiares	No puede ser resuelto con esta herramienta
Falta de hábito de estudio	Al captar la atención del estudiante la herramienta puede contribuir a generar en él un hábito de estudio
Falta de incentivo al alumno	El SW por su calidad innovadora sirve como incentivo en el aprendizaje del alumno.
Falta del desarrollo del razonamiento lógico de los alumno	Puede contribuir a mejorar el razonamiento lógico del estudiante si éste hace uso adecuado y continuo del SW.



<b>MATERIAL DIDACTICO</b>	
Deterioro en el material	Es un material didáctico con alta flexibilidad que no se deteriora.
Inexistencia de material	Será un recurso en existencia
Escasez de material	Contribuirá a que exista material
Difícil acceso al material didáctico de la institución.	Solucionará el problema del acceso a material didáctico de matemáticas
<b>PLANEACIÓN DEL TRABAJO DEL DOCENTE</b>	
Deficiencia en la metodología	Contribuirá a mejorar la metodología de enseñanza
Cantidad de docentes insuficientes en centros escolares	La Herramienta no producirá docentes, pero les facilitará a otros docentes el trabajar con sus alumnos.
Atención del docente a más de un grado	El Software facilitará la generación de material didáctico y preparación de clases para más de un grado, por lo tanto la atención del docente a más de un grado no se considerará causante de la problemática
Falta de capacitación	No puede ser resuelto por la herramienta.

A continuación se muestra una tabla resumen donde se presentan el número de causas con que se pretende aportar o solucionar a la problemática planteada en base a la tabla 4.

**Tabla 5.** Tabla resumen

	No de causas	Porcentaje (%)
Problemática Solucionada	8	53%
Problemas a los que se aporta a la solución	4	27%
Problemática no Solucionada	3	20%
	15	100%

### 1.3. IMPORTANCIA

La educación intelectual tiene como objetivo desarrollar las potencialidades del pensamiento del individuo para la adquisición de conocimientos e interpretar con criterios objetivos los fenómenos de la naturaleza y la sociedad. La utilización de diversos recursos didácticos que vinculen y preparen a los alumnos para la vida es una de las actuales tendencias de la clase contemporánea, esta contribuye a transmitir mayor volumen de información en el período de instrucción<sup>10</sup>.

La Matemática en nuestro país es una de las cuatro asignaturas básicas y priorizadas en los distintos niveles de enseñanza por lo que no debería quedarse al margen de las transformaciones, debiendo ajustarse los objetivos por grados, redefiniendo los contenidos y precisando metodologías más efectivas con el propósito de lograr su vínculo con la vida y contribuir al desarrollo del pensamiento lógico de los alumnos como parte de su formación integral.

El Ministerio de Educación a través del Sistema de Evaluación de los Aprendizajes (SINEA) revela en marzo del 2003 mediante un estudio investigativo<sup>11</sup> realizado a los

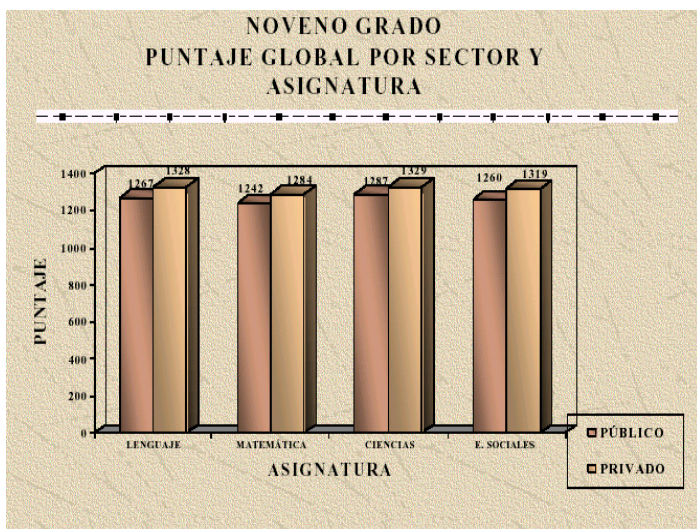


Figura 3. Rendimiento por Asignatura

terceros, sextos y novenos grados del sistema educativo del país que la matemática es la materia en la cual los estudiantes tienen un rendimiento por debajo del nivel del resto de asignaturas básicas. Como se observa en la Figura 3, en el caso específico de los novenos grados (último grado del tercer ciclo de educación básica) la matemática alcanzó puntajes, según el estudio mencionado

anteriormente, por debajo de Estudios Sociales, Lenguaje y Ciencias, tanto en el sector público como en el privado. Además según datos estadísticos obtenidos en la escuela

<sup>10</sup> Msc. Reinaldo Sanpedro Ruiz, "Propuesta Metodológica para la Formulación de Problemas en la Secundaria Básica Cubana "

<sup>11</sup> SINEA, Dirección de Evaluación Educativa, MINED, "Fundamentación y Resultados, Logros de Aprendizaje en Educación Básica 2001 y PAES 2002", marzo 2003.

seleccionada como modelo (Centro Escolar José Simeón Cañas), de la población reprobada en grados de Tercer Ciclo en el periodo del año 2000 al 2004 más del 70% (Ver Anexo 3, “Estadísticas Escuela Modelo”, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) de dicha población ha reprobado matemáticas.

Para contribuir a la solución de los problemas identificados (Ver Anexo 2, Pregunta 8, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) para el proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel de tercer ciclo de educación básica en nuestro país y mejorar la situación descrita anteriormente, se propone la generación de un software educativo que apoye dicho proceso facilitándoles tanto al maestro como al alumno la realización de las actividades inherentes al mismo. Radicando de tal forma la importancia de dicha herramienta en los beneficios que proveerá.

Ahondando un poco en ellos tenemos que los alumnos potenciarán la habilidad de procesamiento matemático en los estudiantes, es decir, hábitos, habilidades y capacidades particulares de la asignatura que desarrollan los alumnos, lo que les permite operar con los conocimientos adquiridos y su aplicación, así como normas de conducta, todo lo cual se manifiesta a través de la aplicación de los conocimientos, las capacidades y las habilidades que los estudiantes desarrollen en la solución de problemas, tanto intra como extramatemáticos, aunque haciendo énfasis en los extramatemáticos a modo de evidenciar la importancia que tiene la Matemática en la vida social.

Aunque difícilmente puede cuantificarse los beneficios del proyecto puede darse un aproximado de la cantidad de beneficiarios, esto puede observarse en la Tabla 6.

**Tabla 6.** Beneficiarios del proyecto

Beneficiarios	Cantidad	Beneficios
Escuelas	300 escuelas que actualmente poseen CRA (Ver Anexo 4.0, buscar en CD parte de anexos del indice general del sitio web) y que podrá ampliarse en un futuro.	Fortalecimiento de los Centros de Recursos para los Aprendizajes adicionándose
		Fomento de una cultura informática institucional.
		Mejoramiento del recurso didáctico
Estudiantes	Considerando Centros Educativos con 2 secciones por cada grado de Tercer Ciclo, la cantidad de escuelas beneficiadas (300) y un promedio de 35 alumnos por sección (Ver Anexo 2.0, Pregunta 5, buscar en CD parte de anexos del indice general del sitio web.) la población beneficiada sería de 63,000 estudiantes aproximadamente.	Fomento de la cultura informática de los estudiantes de tercer de ciclo.
		El estudiante se verá motivado al utilizar una herramienta de aprendizaje novedosa.
		Facilitará la comprensión de diversos temas.
Profesores	Beneficiados directamente se tendrá a un aproximado de 600 profesores, considerando que por cada centro educativo se tenga un promedio de 2 profesores. Sin embargo, la totalidad de la población docente podrá hacer uso del software para uso propio aun y cuando no pueda implementarlo totalmente en su metodología por falta de tecnología apropiada en la institución en la cual labora.	Potenciar el uso óptimo del tiempo preparación y desarrollo de la clase.
		Facilitar la evaluación y seguimiento del progreso alcanzado por los alumnos.
		Mejoramiento del recurso didáctico al cual pueda avocarse para el diseño de las clases.
		Contar con una herramienta cuyos contenidos se apegan a los planes de estudio salvadoreños a nivel del tercer ciclo de educación básica
Sociedad		Contar con personas con firmes bases matemáticas, con una cultura informática arraigada con el paso del tiempo y que contribuirán a la formación científica en el país.

## 1.4. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad los planes curriculares como los procesos de enseñanza - aprendizaje han experimentado cambios y están siendo incididos por los avances tecnológicos de tal manera que dichos aspectos se sintonizan con el acontecer de la sociedad globalizada en su conjunto.

Hoy en día existe un mejor consenso acerca de cuáles son las metas de la Enseñanza de la Matemática, qué se debe buscar en su aprendizaje, qué tipo de enseñanza es adecuada a estos propósitos, qué papel juega la resolución de problemas, y de qué manera influyen las creencias y actitudes de los profesores e investigadores en la búsqueda de estas metas. El enfoque actual de la enseñanza de la Matemática ha cambiado su perspectiva, Este nuevo enfoque define a las Matemáticas como una actividad social y cultural en la que el conocimiento no se descubre, sino que se construye a partir de la experimentación, formulación y justificación de conjeturas. Asimismo promueve mirar el entorno desde un punto de vista matemático buscando patrones y regularidades en las situaciones problemáticas. A pesar de los cambios que se están generando persiste en la introducción de la tecnología como apoyo a los procesos educativos una problemática que supone los siguientes aspectos:

- a. Reeditar nuevas prácticas pedagógicas para el desarrollo del pensamiento matemático que releven a la enseñanza mecánica y tradicional de la asignatura.
- b. Contribuir a reducir el innecesario gasto de tiempo que la metodología del lápiz y el papel supone en el actual desarrollo del currículo, poniendo por el contrario un mayor énfasis en el desarrollo del razonamiento matemático.
- c. Contribuir a la eliminación de mitos en el uso de la tecnología en maestros, directores y padres de familia. La utilización de alta tecnología tanto por el personal docente como por los educandos, desarrolla destrezas y habilidades necesarias para el mundo competitivo y globalizado en que vivimos<sup>12</sup>.

A lo anterior hay que agregar problemas intrínsecos al proceso de enseñanza aprendizaje como lo son la atención del docente a más de un grado con un 29.17% según los resultados de la investigación de campo. (Ver Anexo 2, Pregunta 8, buscar en CD parte

---

<sup>12</sup> Johalmo Antonio Pérez Rodríguez, "Integración del SW Educativo a la asignatura de Ciencia, Salud y Medio Ambiente como herramienta de aprendizaje en los cuartos grados de Centro Escolar Quezaltepec, Nva. San Salvador", 2003.

de anexos del índice general del sitio web.) de los problemas identificados como más comunes para el buen desarrollo de dicho proceso, falta de interés de parte del estudiante que representa un 16.67% y bases deficientes adquiridas en niveles educativos previos (12.50%).

A través del SW el estudiante se interesará más en la materia y se verá motivado, obtendrá un encuentro amigable con las matemáticas dejando a un lado los temores. De la investigación se obtiene que la metodología más utilizada para impartir las clases a los estudiantes por parte de los maestros es la Expositiva (Ver Anexo 2, Pregunta 7, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) un 25%, por lo tanto la utilización del SW educativo potenciará el uso óptimo del tiempo de la clase para aclarar dudas o reforzar temas; aunado a esto si al profesor se le provee una herramienta de apoyo se le facilitaría crear material didáctico de forma rápida y efectiva, que le proporcione diferentes recursos para la preparación de sus clases. La elaboración de este material didáctico ayudaría a reducir la problemática que en cuanto a él mismo se ha reflejado en la investigación de campo, donde se puede apreciar que para el 85% (Ver Anexo 2, Pregunta 6, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) de maestros que dijeron que el material didáctico de las instituciones en que laboran no es adecuado siendo la principal razón *la insuficiencia o escasez de los materiales* didácticos con un 40%.

Otro elemento a considerar es que aún y cuando un 80% (Ver Anexo 2, Pregunta 9, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) de los maestros consultados durante la investigación no ha recibido capacitaciones sobre SW Educativos de Matemáticas y un 94% no conoce algún SW de ese tipo (Ver Anexo 2, Pregunta 14, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) que se este utilizando en la actualidad en el país, se tiene que el 100% (Ver Anexo 2, Pregunta 11, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) de los docentes consideran que un SW hecho a la medida de las necesidades del sistema educativo salvadoreño orientado a las matemáticas del nivel de tercer ciclo de educación básica les sería de utilidad para impartir sus clases y beneficiaría significativamente al proceso de enseñanza aprendizaje. Ante la inminente presencia de problemas como los detallados anteriormente y los beneficios y reducción o eliminación de estos problemas que generaría la existencia de un software educativo para matemáticas de tercer ciclo, se justifica la pronta realización del mismo como una herramienta que sirva para apoyar y facilitar el proceso enseñanza - aprendizaje de dicha asignatura, debiendo constituirse en una herramienta robusta y

moderna con la cual se beneficiarán estudiantes, maestros, escuelas y la sociedad en conjunto como se planteó anteriormente en la importancia de este proyecto.

Otro aspecto importante a considerar es el incremento de estudiantes que se tiene cada año (Anexo 4. Proyección Demanda, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web)

## **1.5. METODOLOGÍA**

Para el desarrollo de este proyecto es necesario emplear varias metodologías de investigación que mejor se adapta a cada de las etapas en que se ha dividido el proyecto, éstas metodologías se describen a continuación en base al tipo de fuente de información.

### **✓ Tipos Fuentes de Información**

- Fuente Primaria: Esta fuente la compone toda aquella información que se recopile de las investigaciones de campo, las cuales pueden ser: El personal que tiene contacto directo con la recolección, tabulación, y análisis de la información, del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, entre los que tenemos los recolectores de la información, los consolidadores de la información, profesores de matemáticas, responsables de los centros de recurso aprendizaje(CRA), estudiantes, y la dirección Nacional de tecnologías Educativas del MINED que son los evaluadores y tomadores de decisiones dentro de la institución.
- Fuente Secundaria. la investigación puede ser realizada independiente o como parte de otros tipos de investigación como la de campo. Busca siempre conocer los acontecimientos científicos o culturales del pasado.

En nuestro caso se utilizara para recolectar información bibliográfica acerca del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas de tercer ciclo de educación básica.

A continuación se muestra la metodología y herramientas utilizadas en cada una de las etapas del proyecto.

## 1.5.1. PRIMERA ETAPA: Situación Actual y Análisis de Requerimientos

### Situación Actual

#### ✓ Técnica Documental

Consiste en recopilar y revisar la información escrita (referente al Proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en el tercer ciclo de educación básica). Para ello se utilizarán como fuentes de información: El Ministerio de Educación, específicamente Dirección Nacional de Tecnologías Educativas, así como también los Centros de Educativos que poseen Centros de Recursos para el Aprendizaje(CRA), Profesores de Matemáticas y Estudiantes de Tercer Ciclo.

#### ✓ Entrevista

Se utiliza para establecer una comunicación más directa con la Dirección Nacional de Tecnologías Educativas de MINED, profesores, estudiantes, con la finalidad de conocer la situación actual del proceso de enseñanza matemática en las escuelas. Este método nos permite profundizar en ciertos aspectos de interés y además obtener información más completa acerca del funcionamiento de dicho proceso, de acuerdo a la perspectiva de cada miembro involucrado. Con la finalidad de reunir información estadística administrativa como información referente a la metodología de enseñanza aprendizaje aplicada por los profesores, así también información sobre el material didáctico que se utiliza. (Ver Anexo 5. Formato y Entrevista Realizada, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web)

#### ✓ Cuestionarios

Esta técnica se utilizará como auxiliar, para validar información recopilada y en los casos en que las personas involucradas no dispongan de suficiente tiempo para atender la entrevista por lo que se realizan con el fin de economizar tiempo a los objetos de estudio. Para la elaboración del cuestionario se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Formular preguntas abiertas, como complemento de las que necesitan ampliación del tema.
- Formular preguntas dicotómicas (SÍ O NO)
- Determinar preguntas de selección múltiple para que el cuestionado tenga una gama de alternativas, siempre y cuando no se salga del tema en estudio.



(Ver Anexo 2, Formato de Cuestionario y Resultados de la Investigación de Campo, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web)

✓ Observación Directa

Es el registro visual de lo que ocurre en una situación real, clasificando y consignando los acontecimientos pertinentes de acuerdo algún esquema previsto y según los problemas que se estudia. Es un método que permite obtener datos cuantitativos como cualitativos.

Se asistirá a clases en algunas escuelas para observar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas que es utilizado en los alumnos de tercer ciclo de educación básica.

✓ Investigación Bibliográfica

El objetivo es conocer de forma general los conceptos y términos que comprende la Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas, a manera de ampliar los conocimientos sobre el trabajo en estudio. Es muy importante no pasar por alto la investigación bibliográfica ya que enriquece el conocimiento y facilita la investigación a desarrollar.

✓ Investigación en Internet

Se hace uso de la Red de Internet, para mantener actualizada la documentación necesaria para las diferentes fases del proyecto. También se establecen cuentas de correo, para mantener una mejor comunicación con aquellas entidades externas al proyecto.

### **Análisis de los Requerimientos**

Esta etapa es la primera fase del desarrollo del software según la metodología del ciclo de vida clásico (CASCADA), que por sus características es considerado como un modelo lineal.

Se optó por esta metodología debido a que a criterio de los desarrolladores es la que más se acopla a las características del proyecto que se desarrollará. Las herramientas de investigación que se utilizarán en esta etapa serán:

✓ Entrevistas

En esta fase se contará con una escuela modelo, en donde se recopilara información a través de docentes acerca del proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática a nivel de tercer ciclo de educación básica. Además se contará con el asesoramiento de personal del MINED.

✓ Observación Directa

Debido a la naturaleza del proyecto, se asistirá a la escuela que se elija como modelo, para investigar como se imparten las clases; por lo que la observación directa será una herramienta de mucha utilidad.

✓ Análisis Orientado a Objetos

Se realizará un análisis de requerimientos basado en las técnicas de UML.

### **1.5.2. SEGUNDA ETAPA: Diseño del Software**

Para esta etapa se utilizará el diseño orientado a objetos basados en el estándar internacional UML (Lenguaje de Modelado Unificado)

### **1.5.3. TERCER ETAPA: Programación del Software**

Para la construcción del software se emplearán las técnicas de programación orientada objetos que permitan la reutilización de los objetos.

El software será probado en su funcionalidad por los desarrolladores, los expertos y los evaluadores del proyecto. Para la documentación se utilizarán estándares previamente definidos.

En todas las etapas se utilizará el Diagrama de Gantt como herramienta para la programación del tiempo y asignación de responsabilidades.

## **1.6. FACTIBILIDAD ECONOMICA**

Para determinar la factibilidad económica del proyecto se tomó en cuenta dos aspectos fundamentales en cuanto al financiamiento con que se cuenta. Lo que nos permite contestarnos las siguientes preguntas: ¿Hay dinero para desarrollar el proyecto?, ¿Que ganancias/ beneficios se esperan?

A continuación se deduce cada una de las fuentes involucradas:

✓ Fuentes de Financiamiento Para el desarrollo del proyecto.

En este aspecto no se hace una investigación tan profunda debido a que los integrantes del grupo son los que asumirán con los costos del desarrollo.

✓ Fuentes de Financiamiento para su Ejecución.

Aquí si se realizo una investigación pero en cuanto al financiamiento para la reproducción del software y su distribución a los Centros de Recursos Aprendizaje ya que estos son los principales, para que la población estudiantil de tercer ciclo los utilice para el apoyo del proceso de enseñanza/aprendizaje de la matemática. Además para fundamentar la fuente de ejecución se hace un análisis de la inversión que el estado salvadoreño y los padres de familia realizan en los estudiantes, que son reprobados en la asignatura de matemáticas. Considerando el desarrollo del proyecto tendrá un mayor impacto en el índice de estudiantes reprobados, como también apoyar a los demás.

✓ Determinación de la Vida Útil del software de enseñanza matemática.

La vida útil del software no es ilimitada y esta inicia desde el momento en que el software es entregado al usuario<sup>13</sup>, posteriormente se presentan actividades de mantenimiento, hasta que este es sustituido por otro más completo, más rápido y más fácil de usar. No existe regla o forma de calcular la vida útil de un software, pero si existen ciertos criterios que deben tomarse en cuenta al momento de determinarse, estos se mencionan a continuación:

- Que durante su funcionamiento el usuario detecte errores.
- Que surjan nuevos requerimientos funcionales
- Que se desarrollen nuevas versiones que ofrezcan mayor velocidad de respuesta o sean más amigables con el usuario. Como consecuencia de esto, muere la versión anterior y nace el software sustituto.
- Que los costos de las actividades de mantenimiento del software superen los beneficios que se obtienen de este.

Los aspectos detallados anteriormente solo brindan parámetros de juicio, los cuales fueron evaluados por los desarrolladores del software.

Para determinar la vida útil del software de enseñanza matemática, se hizo un estimado, en cuanto a cómo cambian los programas curriculares del ministerio de educación. Con esto se determina como el software dejara de dar los resultados esperados. Para nuestro software se ha estimado una vida útil de 10 años

---

<sup>13</sup> Personas e Instituciones que utilizarán el software.

### 1.6.1. Costos del Sistema Propuesto

**Costos Iniciales:** El desarrollo del software educativo de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas tendrá una inversión inicial de:

**Tabla 7.** Resumen Presupuesto Total

PRESUPUESTO TOTAL	
GASTOS GENERALES	\$ 33,540.00
GASTOS POR ETAPAS	\$ 1,903.70
IMPREVISTOS (10%)	\$ 3,544.37
TOTAL	\$ 38,988.07

Esta inversión cubre todo el proceso de desarrollo, desde el inicio del proyecto hasta su finalización.

**Costos de Equipo:** Aquí no se hace mucho detalle debido a que el software se proporcionara a aquellas escuelas que cuenten con los centros de recurso aprendizaje, por lo tanto estas escuelas cuentan con el equipo idóneo para su perfecto funcionamiento.

**Costo de Mantenimiento del Software:** para evitar que el software llegue al grado de obsolescencia y sea descartado, se hace el presupuesto de la inversión de mejorar los temas e incorporar nuevos en base a las necesidades del MINED. Por lo que será necesario contratar un programador con fundamentos pedagógicos el cual se requiere de una inversión de \$ 500.00 mensuales.

**Tabla 8.** Mantenimiento del Software.

Descripción	Costo	Total Inversión
1 Programador	\$ 500.00	\$ 6,000.00

**Costos de desarrollo del Software:** aquí se invertirá en la contratación de 4 personas (Ver Tabla 9) con conocimientos informáticos y un asesor pedagógico responsable de determinar temas del plan curricular de la materia de matemáticas para tercer ciclo presentan mayor problemática en cuanto al aprendizaje por parte de estudiante y enseñanza de parte del profesor, pero esta fuente de financiamiento es responsabilidad del grupo de desarrollo.

**Tabla 9.** Costos de Desarrollo del Software.

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo</b>	<b>Total</b>
Desarrollador	4	\$ 885.00	\$ 28,320.00
Pedagógico	1	\$ 546.00	\$ 546.00 <sup>14</sup>
<b>Total Inversión</b>			\$ 28,866.00

**Costo de reproducción de CD's:** El software educativo de apoyo al proceso de enseñanza al tercer ciclo, será distribuido a todos los centros educativos que tienen centro de recurso aprendizaje, generando así un total de 3000 copias (10 copias por centro educativo). Este costo se estima en \$1.50 por CD reproducido. Además este software será donado a toda aquella persona o institución que lo solicite para su utilización con fines educativos.

**Tabla 10.** Costo de reproducción de CD's

<b>Descripción</b>	<b>Costo de Reproducción</b>	<b>Total Inversión</b>
3000 Copias del Software	\$ 1.25	\$ 4,500.00

### **1.6.2. Costos del Sistema Actual**

Con el objetivo principal de apoyar al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en el aula, mediante el método pedagógico-didáctico tradicional de los contenidos programáticos de tercer ciclo, actualmente el ministerio de educación a través de las empresas editoras en la elaboración y producción de libros de textos que sirven de complemento al estudiante y a los docentes de los diferentes centros educativos.

La reproducción de un libro de texto le cuesta al ministerio de educación aproximadamente \$2.25 esto implica reproducir los libros de matemática, de tercer ciclo. Que hacen un total de 6 grados por escuela (mañana y tarde).

Estos costos de reproducir material didáctico permiten realizar una comparación económica con el proyecto de desarrollar un software que contenga los temas que más dificultad le generan al estudiante para su aprendizaje y apoyar los temas que más se le dificultan al maestro para su enseñanza.

La comparación económica se realizara tomando como parámetro en costo de reproducir 3000 libros. En periodos de 1 año. En realidad el sistema actual genera reproducciones masivas que son mucho mayores al número que se utiliza para evaluación en estudio.

---

<sup>14</sup> Ver la ley de Salarios 2005 del Ministerio de Educación

El costo de reproducir 3000 libros en un periodo de 1 año corresponde a 3000 por \$ 3.0 generando un costo de \$ 9,000.00 (Al realizar el análisis de costos que se generan al adquirir un nuevo recurso tecnológico, que sirva de apoyo al proceso de enseñanza aprendizaje actual. Tenemos que los costos de un nuevo recurso pedagógico son menores al que actualmente se utilizan y la Dirección de Nacional de Tecnologías educativas está comprometida al apoyo de la incorporación de estos recursos tecnológicos. )

### **Inversión del Ministerio por Estudiante**

Principalmente la demanda de nuestro proyecto es tercer ciclo de educación básica, especialmente al índice de alumnos reprobados. Es por eso que le presentamos unos datos correspondientes de la escuela modelo, que está ubicada en san salvador, que es el departamento que cuenta con más centros de recursos de aprendizaje (CRA).

Departamento: San Salvador

Municipio: San Salvador

Centro Escolar: Centro Escolar José Simeón Cañas

Nombre del director: Lic. Jesús Martínez Rivas

Número de Profesores de Matemática de Tercer Ciclo: 3

Numero de secciones de Tercer Ciclo: 9 secciones

Para determinar los gastos que a la escuela modelo le genera tener un estudiante, se realizo la entrevista (Ver Anexo 3.0, buscar en CD parte de anexos del indice general del sitio web) con el director para obtener dicha información.

**Tabla 11.** Total de alumnos de Tercer Ciclo comparado con Población Total

	Matrícula Máxima o Inicial		
	Población Total	Tercer Ciclo	%
2000	962	279	29%
2001	1041	317	30%
2002	1007	306	30%
2003	1020	317	31%
2004	1095	327	30%
2005	1151	347	30%

La tabla 11. muestra como es el porcentaje poblacional de 6 años anteriores de la escuela respecto al tercer ciclo, que es del 30% en promedio.

Además interesa el índice de reprobados en matemáticas de tercer ciclo, comparado con total de alumnos que reprueban el grado (Ver tabla 12), esto permite conocer el costo que estos generan.

**Tabla 12.** Porcentaje Población Reprobada en Matemática con Respecto a Población Reprobada Total de Tercer Ciclo.

	Reprobados Tercer Ciclo	Reprobados en Matemáticas	%
2000	2	2	100%
2001	16	16	100%
2002	13	10	77%
2003	15	11	73%
2004	32	23	72%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>62</b>	<b>79%</b>

La tabla anterior nos indica que de la población total reprobada promedio de tercer ciclo, el 79% de los que reprueban grado han reprobado por las matemáticas.

Otro factor importante para este análisis es conocer la inversión que el MINED, hace por cada docente de tercer ciclo.

**Tabla 13.** Salario por docente. Fuente: Ley de Salarios MINED

Cantidad	Salario (mensual)	Total en salarios(anual)
3	\$ 550.00	\$ 19,800.00

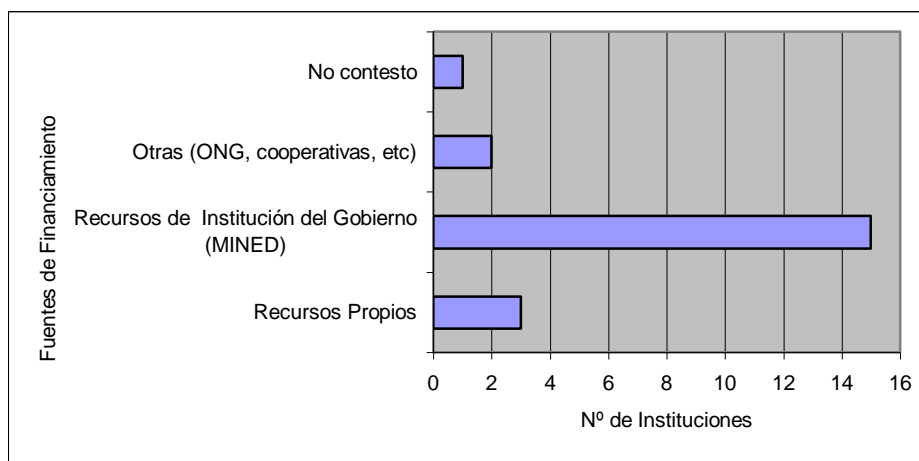
**Tabla 14.** Inversión por Bono de gratuidad por estudiante

Cantidad alumnos	bono	Total en Bonos(mensual)
347	\$ 10.00	\$ 3,470.00

El Ministerio de Educación realiza una inversión de \$ 57.20 dólares por estudiante anualmente en pago de salarios a profesores, mas 120 dólares anuales por estudiante en bono de gratuidad.

A todo esto se le adiciona los gastos de material didáctico, Obtenemos que el MINED realiza una inversión de \$ 225.00 anual por estudiante. Y si se tiene un promedio de índice de reprobación en matemáticas del 4%, con lo que concluimos que de cada 100 estudiantes 4 reprueban la asignatura de matemáticas en la Escuela modelo, tenemos que para el 2004 un total de 23 estudiante reprobaron, generando un costo de \$ 5,175.00.

Haciendo un análisis global se tiene que la cantidad de estudiantes de tercer ciclo asciende a 358,310<sup>15</sup> con un índice de reprobación en matemáticas de 14000 estudiantes, generando una inversión total aproximada de \$3, 149,944.08 anuales a nivel nacional. Por lo que se espera que con el nuevo recurso pedagógico (Software de apoyo a la enseñanza-aprendizaje de matemática) contribuya a disminuir el índice de reprobados, y mejore el nivel educativo de la población total de estudiantes de Tercer Ciclo



**Figura 4.** Tipos de Fuentes de financiamiento.

En la figura 4 se observa que de los 20 centros educativos encuestados, 15 centros dependen de los recursos financieros del gobierno para la realización del proyecto de software de enseñanza matemática, mientras que 5 centros consideran poder financiarlo con los recursos propios o instituciones no gubernamentales.

En conclusión el Ministerio de Educación tiene Presupuestado para este año 2005, un monto de \$ **497,670** con el fin de fortalecer la dotación y el uso de recursos tecnológicos en los niveles educativos básicos y medio.

Además el ministerio cuenta con un programa de Apoyo a Tecnologías Educativas y tiene presupuestado para este periodo de desarrollo lo siguiente:

**Tabla 15.** Distribución de Inversión<sup>16</sup>

Descripción	Inversión(\$)
Adquisición de Bienes y Servicios	1,574,410
Inversión en Activo fijo	455,910

<sup>15</sup> Fuente: Documento de Indicadores Educativos 2000-2004 del MINED

<sup>16</sup> Ver ley de presupuestos del ministerio de educación año 2005.



Reforzando este programa con Fondos externos:

**Tabla 16.** Distribución de Inversión

<b>Descripción</b>	<b>Inversión(\$)</b>
Adquisición de Bienes y Servicios	3,979,400
Inversión en Activo fijo	3,084,270

Monto Total del Proyecto de Apoyo a Tecnologías Educativas: \$ 9,093,990.00

Se concluye que el proyecto es Económicamente factible en cuanto a la fuente de financiamiento para su ejecución.

## **1.7. FACTIBILIDAD TÉCNICA**

La factibilidad técnica es uno de los elementos que determinan la factibilidad para el desarrollo del proyecto; para la realización de dicha factibilidad se han considerado evaluar ciertos puntos de mayor relevancia para llevar a cabo el proyecto. Estos puntos se detallan a continuación:

### **a) Equipos y tecnologías a utilizar.**

Para el desarrollo del software se necesita tener disponibles los elementos adecuados que faciliten la realización del proyecto. Dichos elementos o componentes se detallan a continuación:

#### **✓ Software:**

Para esta parte se han clasificado las herramientas de software disponibles en el mercado que podrían ser utilizadas para la realización del Software Educativo de la siguiente manera:

**Tabla 17.** Software propuestos para utilizar

<b>CLASIFICACIÓN</b>	<b>HERRAMIENTAS</b>
Herramientas de gestión de proyecto	MS Project
Herramientas de Soporte	Office XP, 2003 Visio XP
Herramientas de Diseño	Power Designer 9.5 Racional Rose
Herramientas de Desarrollo	Java

	PHP Visual Basic Visual Fox Pro Power Builder
Herramientas de Animación	Flash MX Dreamweaver

CLASIFICACIÓN	HERRAMIENTAS
Administradores de Bases de datos	Access SQL Server MySQL Sybase
Sistemas Operativos	Windows 98, me, 2000, XP Linux Novel Netware
Herramientas de diseño de reportes	Cristal Report

Las alternativas de software antes presentadas se encuentran disponibles para la realización del proyecto, por lo que se puede afirmar que es factible obtener dicha tecnología. La selección de las herramientas potenciales a utilizar dependerá en gran medida de la etapa del análisis de requerimientos (Ver capítulo II de este documento).

✓ **Hardware:**

Para las tecnologías de hardware a utilizar tenemos:

- **Computadoras.** Las cuales tienen que cumplir con los requerimientos de hardware que demanden las alternativas de software seleccionadas, por lo que se puede decir que las tecnologías de hardware existentes en la actualizadas son capaces de satisfacer las alternativas mencionadas en el punto anterior, ya que dichas alternativas tienen cierta similitud en los requerimientos. Se ha considerado que para el desarrollo del proyecto se utilizara una computadora por desarrollador del proyecto.
- **Accesorios de computadora:** como escáner, memorias usb, quemadores y otros.
- **Equipo de video:** cámaras digitales, cámara de video, VHS, para realizar filmaciones de metodologías de enseñanzas aprendizaje de las matemáticas en los centros educativos.

## **b) Disponibilidad de equipos y tecnologías**

Para determinar la factibilidad desde este punto de vista es de notar la disponibilidad de la tecnología del equipo de desarrollo del proyecto o si se puede conseguir por algún medio viable.

Para el software, es de denotar que la mayoría de software mencionado es de tipo comercial se justifica el uso de este para el desarrollo del proyecto por tener fines educativos y tiene un aporte a la educación del país.

Para el hardware, el equipo de desarrollo del proyecto cuenta con una computadora por miembro del equipo, se cuenta con los diferentes accesorios de computadoras (memorias usb), también se tiene acceso al equipo de video descrito anteriormente; los dispositivos que puedan faltar el equipo se encuentra en la disponibilidad de poderlos comprar o adquirirlos por medio de préstamo.

## **c) Recurso Humano**

El recurso humano que se ha considerado para la realización de este proyecto, que es con el que se cuenta son:

### **✓ Equipo del proyecto**

Que son las personas encargadas de llevar acabo el desarrollo, funcionamiento y la buena dirección del proyecto. Dicho equipo esta conformado por estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería de Sistemas Informáticos, los cuales realizarán las funciones de analista programador y diseñadores.

### **✓ Conocimientos técnicos**

Es necesario que además de contar con la tecnología necesaria se tengan conocimientos para la correcta utilización de la misma.

En el caso del software, los desarrolladores del proyecto tienen conocimiento de la mayoría de las alternativas de software mencionadas, en algunos casos no se trata de conocimientos profundos pero si suficientes para el manejo de las mismas.

En el caso del hardware, como la parte más importante de la tecnología a utilizar consiste en computadoras personales, y los desarrolladores tienen bastante experiencia en el manejo de las mismas, el conocimiento técnico es adecuado.

✓ **Personal especializado en el área de la educación**

El cual se refiere a un grupo de profesionales en pedagogía y especialistas en enseñanzas de las matemáticas los cuales darán apoyo en la parte pedagógica; dichas personas laboran en el ministerio de educación, por lo que su participación es de vital importancia al desarrollo del proyecto.

De acuerdo a los puntos descritos de equipos y tecnologías a utilizar, disponibilidad de equipos y tecnologías, recurso humano se puede concluir que el desarrollo del proyecto y la solución propuesta es factible técnicamente.

### **1.8. FACTIBILIDAD OPERATIVA**

Para determinar si el proyecto será operativamente factible, se ha elaborado un estudio de factibilidades entre ellas está comprendida la factibilidad operativa.

Mediante el estudio de esta factibilidad es posible medir la medida en que el software de Enseñanza-Aprendizaje de Matemática sería aceptado por los usuarios y si están aptos para utilizarlo.

Para lo anterior ha sido útil la realización de una investigación de campo (Ver Anexo 2.0, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web). La muestra que fue de un tamaño de 20 se tomó de la población de profesores de matemática de Tercer Ciclo que trabajan en Centros Escolares con Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA) que hacen un total de 300 (Ver Anexo 6.0, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) a nivel Nacional, ubicados en la zona central, paracentral, oriente y occidente del país. La mayoría está en San Salvador, San Miguel y Sonsonate.

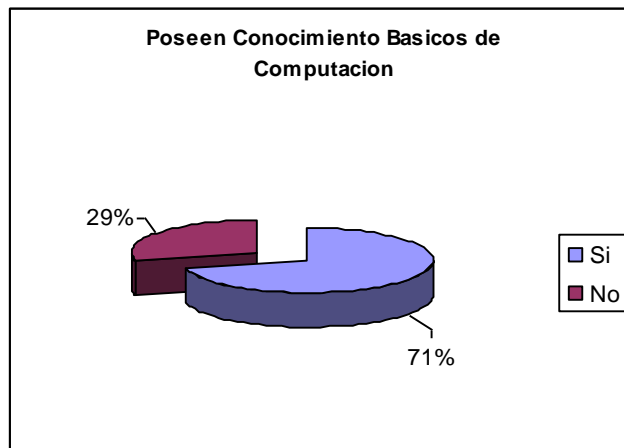
En primera instancia se determinó que el promedio en años que tienen los profesores de impartir las matemáticas es de 12 años (Ver Anexo 2.0, Resultados, Preg. 1, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web), esto permite conocer como los profesores adaptarían un nuevo recurso para impartir las clases.

Seguido se determinó que el 71% de los encuestados (Ver Anexo 2.0, Resultados, Preg. 10, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) poseen conocimientos básicos de computación.

Posee conocimientos de computación?

**Tabla 18.** Resultados

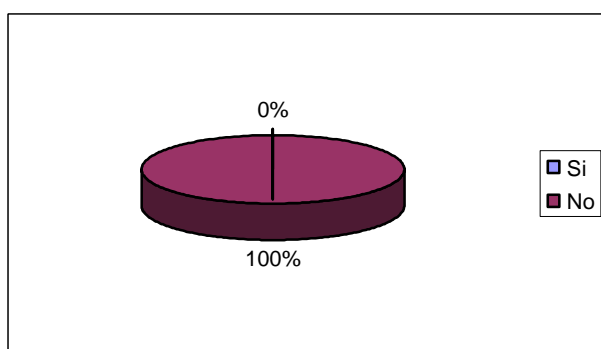
RESPUESTA	FRECUENCIA
Si	14
No	6
Total	20



**Gráfica 5. Conocimiento sobre tecnología de los maestros**

Lo anterior permite conocer en que medida los usuarios del software (principalmente los profesores, que luego instruirán a sus alumnos en cuanto al manejo de este) tienen la capacidad de poder utilizar una computadora como herramienta de apoyo para impartir sus clases.

Fue necesario conocer si los futuros usuarios del software de Enseñanza matemática, utilizan actualmente algún tipo de software similar, para ello se obtuvo que el 100% (Ver Anexo 2.0, Resultados, Preg. 14, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) no utiliza algún software como apoyo al desarrollo del proceso de enseñanza.



**Figura 6. Utilización Software de Enseñanza Matemática**

Este porcentaje es muy significativo y representa la cantidad de profesores que imparten sus clases de la forma tradicional, esto hace que muchas actividades sean muy tediosas y requieran mayor tiempo para desarrollarlas. Esto se convierte en un parámetro muy

significativo pues ayuda a verificar la aceptación y utilidad del software a desarrollar ya que de ellos depende que el software sea aceptado. Además se pudo determinar que el 100% están dispuestos a apoyar el proyecto (Ver Anexo 2.0, Preg. 13, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) del software de enseñanza matemática y también el 100% consideran necesario su utilidad (Ver Anexo 2.0, Preg. 11, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web) para el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto representa la aceptabilidad y disponibilidad de los profesores para utilizar el software, siendo un punto muy importante porque permite conocer la demanda que tendría el software de enseñanza matemática a desarrollar.

En conclusión se tuvo que el 100% de profesores encuestados apoyan y tienen la disponibilidad de adquirir el software de enseñanza matemática a través del MINED; además considerando que el 72% tienen conocimientos de computación y el 100% considera que le sería de gran utilidad para el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como también 100% realizan las tareas en forma tradicional, lo antes mencionado permitió concluir que el software a desarrollar será utilizado por los usuarios cuando lo hayan adquirido para realizar las actividades relacionadas al proceso de Enseñanza matemática a nivel de tercer ciclo.

## 1.9. RESULTADOS ESPERADOS

El software educativo que se tendrá como producto al culminar este proyecto contemplará los aspectos y características que a continuación se detallan:

Tabla 19. Detalle Resultados Esperados

<b>Aspectos Funcionales. Utilidad</b>	
a.	Eficacia. Facilita el logro de los objetivos que pretende.
b.	Versatilidad. Ajustable, modificable, niveles de dificultad, evaluación, reportes.
c.	Facilidad de Uso e Instalación (entorno amable).
d.	Permite al docente utilizar la computadora como un material didáctico altamente flexible y que además pueda ajustarlo a las necesidades educativas
<b>Aspectos Técnicos y Estéticos</b>	
a.	Calidad del entorno audiovisual.
b.	Calidad de los contenidos.
c.	Facilidad en navegación e interacción.
d.	Originalidad y uso de tecnología adecuada.
<b>Aspectos Pedagógicos</b>	
a.	Capacidad de Motivación.
b.	Adecuación a los usuarios en cuanto a contenidos a tratar.
c.	Fomento de iniciativa y autoaprendizaje.
d.	Enfoque pedagógico actual.
e.	Documentación (Manual de Instalación, Manual de Usuario)



***CAPITULO II:  
SITUACION ACTUAL Y  
ANALISIS DE  
REQUERIMIENTOS***

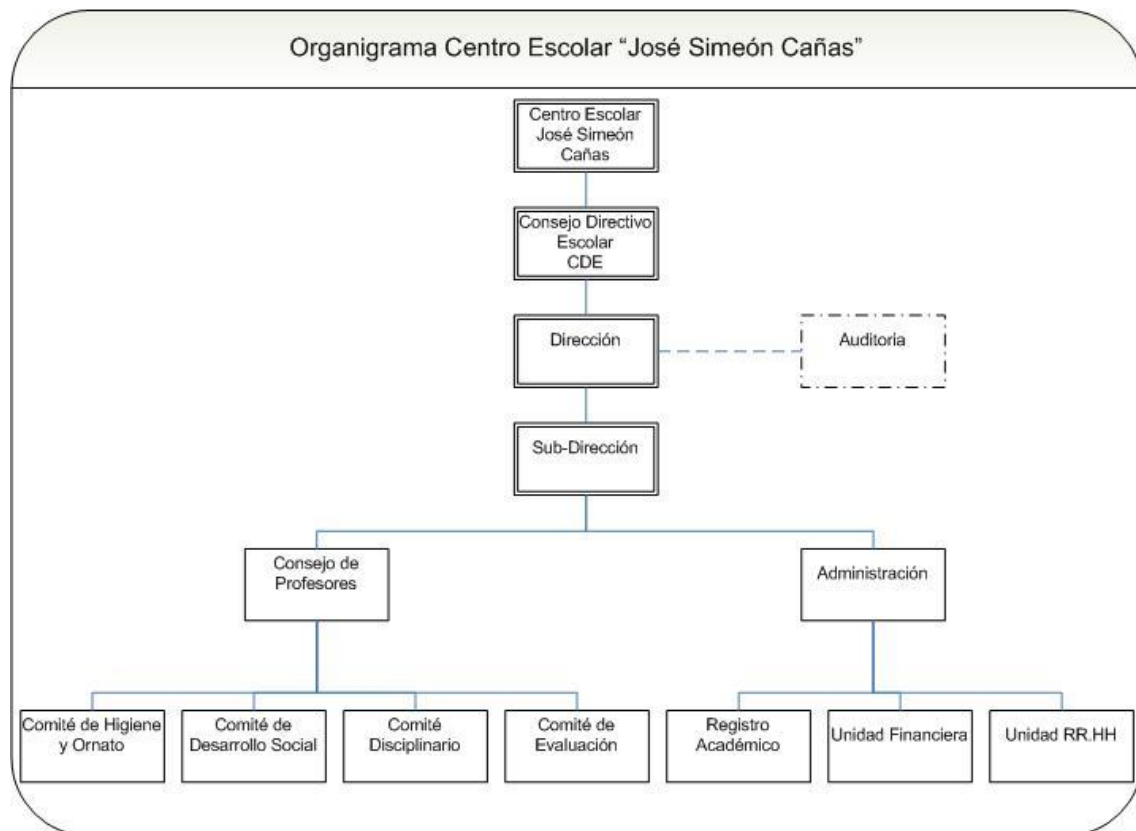
## **CAPITULO II: SITUACION ACTUAL Y ANALISIS DE REQUERIMIENTOS**

### **2.1. SITUACION ACTUAL**

#### **2.1.1. Descripción de la Escuela Modelo**

##### **Centro Escolar “José Simeón Cañas”**

- ✓ Dirección : 10 Av. Sur. No. 1651
- ✓ Distrito de la escuela : 0643
- ✓ Código Escolar : 11665
- ✓ Organigrama



**Figura 7.** Organigrama Centro Escolar Modelo

El Consejo Directivo Escolar es el máximo rector de esta institución y esta conformado de la siguiente forma:

- Presidente: Es el puesto del director(a).
  - Tesorero: Encargado de las finanzas, ocupa este puesto un padre de familia.
  - Representante de los Profesores.
  - Representante de los Padres de Familia.
  - Cuatro Representantes de los Estudiantes.
- ✓ Turnos Atendidos

En la escuela modelo se tienen dos turnos, el matutino donde se reciben clases de 7:00 a 12:00 y el vespertino de 1:00 p.m. a 5:00 p.m.

- ✓ Grados

Turno Matutino: Se imparten clases desde parvularia cuatro años hasta noveno grado, con dos secciones por grado que se nombran "A" y "B". Ejemplo: 7° "A" y 7° "B".

Turno Vespertino: Se imparten clases desde parvularia cinco años hasta noveno grado, con una sección por grado que se nombra "C", excepto con séptimo grado donde se cuenta con una sección adicional asignándole la letra "D". Ejemplo: 7° C.

- ✓ Población Estudiantil

A continuación se presenta la información relativa al comportamiento de la población estudiantil de la escuela modelo entre los años 2000 y 2004.

2000

	MM	E	MF	R	P
C.E	962	22	896	3	893
T.C	279	9	270	2	268

2001

	MM	E	MF	R	P
C.E	1041	86	955	19	936
T.C	317	13	297	16	281

2002

	MM	E	MF	R	P
C.E	1007	53	954	29	925
T.C	306	22	284	13	271

2003

	<b>MM</b>	<b>E</b>	<b>MF</b>	<b>R</b>	<b>P</b>
<b>C.E</b>	1020	70	950	15	935
<b>T.C</b>	317	25	292	15	277

2004

	<b>MM</b>	<b>E</b>	<b>MF</b>	<b>R</b>	<b>P</b>
<b>C.E</b>	1095	53	1042	42	1000
<b>T.C</b>	327	14	313	32	281

Terminología:

<b>MM:</b>	Matrícula Máxima o Matrícula al inicio del año
<b>E:</b>	Egresados/Retirados antes de que culmine el año lectivo
<b>MF:</b>	Matrícula Final al concluir el año lectivo
<b>R:</b>	Retenidos o Reprobados
<b>P:</b>	Promovidos o Aprobados
<b>T.C:</b>	Tercer Ciclo ( 7º,8º,9º grados)
<b>C.E:</b>	Centro Educativo( Escuela Modelo)

Para conocer el costo que los padres de familia tiene por cada alumno y el costo que el Ministerio de Educación le cuesta proporcionarle educación a cada uno de estos jóvenes consulte la ETAPA I: ANTEPROYECTO DE GRADUACION en “Factibilidad Económica”

### 2.1.2. Marco De Referencia “Descripción Del Sistema”

Actualmente en El Salvador en el Sistema de Educación Público como en el Privado, la asignatura Matemáticas es una de las cuatro asignaturas básicas junto a Lenguaje y Literatura, Estudios Sociales y Cívica, y Ciencia, Salud y Medio Ambiente.

Para tener un mejor entendimiento acerca de la situación actual del proceso enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en nuestro país a nivel del tercer ciclo de educación básica y delimitar las fronteras del sistema en estudio es necesario describir algunos elementos como: estructura de la educación básica, programas de estudio, metodologías de enseñanza y recursos didácticos.

✓ Estructura del Sistema de Educación Básica y Programas de Estudio.

El sistema de Educación Básica salvadoreño está compuesto por tres ciclos educativos, cada uno de ellos a su vez formado por tres grados, que los estudiantes deben de ir cursando en orden secuencial como se muestra en la figura 8.

El MINED estipula que para poder avanzar al siguiente grado un estudiante debe haber aprobado las materias impartidas en ese nivel con una nota mínima de seis. Los profesores planifican sus actividades y la manera en que desarrollaran sus clases dependiendo los grados que tenga asignados y las materias que debe impartir. El contenido programático para cada grado esta diseñado de manera tal que el mismo puede ser cubierto en un año lectivo regular, comprendido entre los meses de enero y octubre, excepto en las escuelas o instituciones educativas bilingües.

Cada materia o asignatura posee un programa de estudios o curricula en la cual se detallan los contenidos que el MINED identifica como básicos y prioritarios para cada grado. Estos programas se convierten para los maestros en una guía para el diseño y planificación de sus clases a lo largo del año lectivo, sin embargo ellos, los maestros, pueden dar un valor agregado a sus alumnos incorporando nuevos temas y enriqueciendo los contenidos establecidos.

En el caso de tercer ciclo, que comprende desde séptimo hasta noveno grado, los programas de estudio de matemáticas definen nueve unidades didácticas (Ver Anexo 7.0 Programa de Estudios de Tercer Ciclo, buscar en CD parte de anexos del indice general del sitio web) en las que se estudian áreas asociadas al Tratamiento de Información, Números, Conjuntos, Álgebra, Ecuaciones y Geometría entre otras. Dichas áreas, son estudiadas y evaluadas por períodos en grupos de tres unidades generalmente.

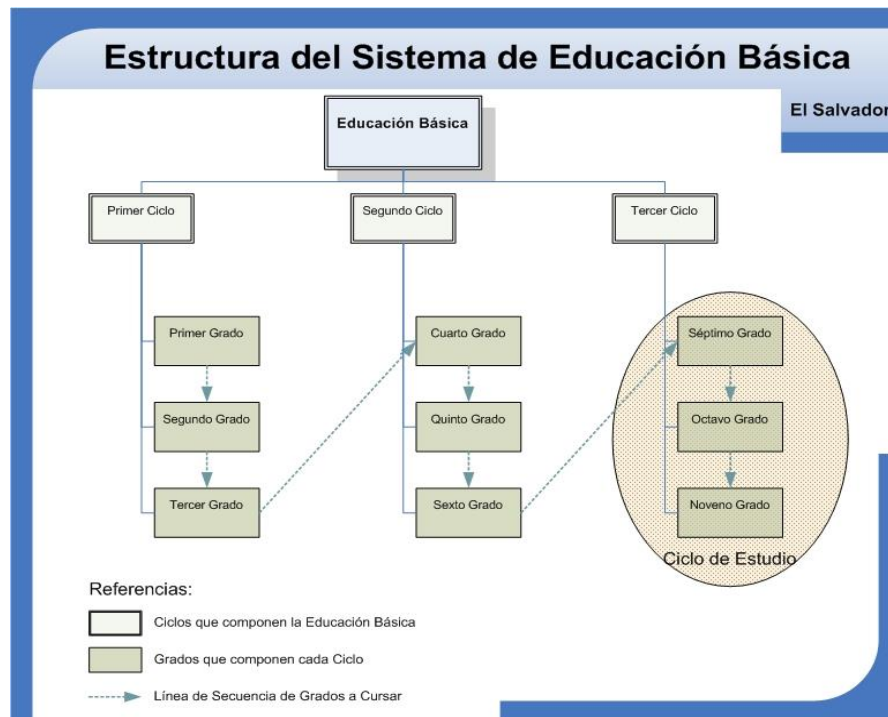


Figura 8. Estructura de educación básica

✓ Metodologías de enseñanza de las matemáticas.

Para poder transmitir o compartir sus conocimientos los profesores hacen uso de una o más metodologías con las que se pretende crear en el estudiante intereses en ir descubriendo y comprendiendo diferentes temáticas. A continuación se presenta las definiciones proveídas por Priscila María Hernández<sup>17</sup> de algunas de las metodologías o métodos lógicos existentes:

▪ Método Inductivo:

El estudio de los temas se hace partiendo de casos particulares para luego llegar al principio general. La inducción está basada en la experiencia y la observación, genera gran actividad en los estudiantes que permite el involucrar en su proceso de aprendizaje.

Las estrategias de aprendizaje utilizadas en el método inductivo son las siguientes:

- La Observación

Se proyecta 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.

Se clasifica en *observación* directa que es la que se hace del objeto, hecho o fenómeno real; y la *observación indirecta*, que se hace utilizando su representación gráfica o multimedia.

- La Experimentación

Consiste en provocar el fenómeno para estudiarlo y pueda ser observado en condiciones óptimas. Es usada para comprobar o examinar las características de un hecho o fenómeno.

- La Comparación

Establece las similitudes o diferencias entre objetos, hechos o fenómenos observados. Sirve para complementar el análisis o clasificación, pues en ella se recurre a la agudeza de la mente y así permite identificar diferencias o semejanzas

---

<sup>17</sup> Los Métodos de Enseñanza", Universidad de El Caribe, Facultad de Humanidades, Escuela de Educación, Santo Domingo, República Dominicana

no tan sólo de carácter numérico, espacial o temporal, sino también de contenido cualitativo.

- La Abstracción

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

- La Generalización

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

- Método Deductivo

Con este método lo que se busca es inferir casos o fenómenos particulares a partir de premisas generales. Es ir de lo general a lo particular.

Aquí el docente presenta conceptos, principios, afirmaciones o definiciones de las cuales van siendo extraídas conclusiones y consecuencias. Se conduce 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.

Dentro de los procedimientos que utiliza el método deductivo están la aplicación, la comprobación y la demostración que se definen a continuación.

- La Aplicación

Tiene gran valor práctico ya que se necesita partir del concepto general, a los casos particulares. Es una manera de reforzar los conocimientos así como de adquirir nuevas habilidades de pensamiento.

Ejemplo: Plantearle a los estudiantes de séptimo grado que ya conocen las fórmulas matemáticas para identificar perímetros de distintas figuras geométricas que calculen el perímetro del salón de clase o de la escuela.

- La Comprobación

Es un procedimiento utilizado para verificar los resultados obtenidos por las leyes inductivas, se emplea con más frecuencia en la ciencia física y en la matemática.

*Ejemplo:* Los cuerpos al caer describen una parábola. Esto puede comprobarse con una tabla lisa forrada con papel de dibujo, sobre el que se coloca un papel carbón del mismo tamaño. Al lanzar una bola pequeña de suficiente peso, tratando de no imprimirle al lanzarla ningún movimiento lateral, en el papel se obtendrá un dibujo que representa la parábola descrita por el cuerpo.

- La Demostración

Desde el punto de vista educativo, una demostración es una explicación visualizada de un hecho, idea o proceso importante. Ésta 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. La demostración educativa se usa generalmente en matemáticas, física, química y biología.

Ejemplo: realizar la demostración del teorema de Pitágoras en el pizarrón.

✓ Método Analítico

A través 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. La división y la clasificación son procedimientos utilizados en el análisis.

- La División

Se utiliza para simplificar 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.

- 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.

✓ Método Sintético

El análisis y la síntesis son procedimientos complementarios ya que una sigue al otro. La síntesis reúne las partes que se han separado en el análisis para llegar al todo. La síntesis 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. Los procedimientos que intervienen en este método se describen a continuación:

- La Conclusión

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

- El Resumen

Consiste en reducir a términos breves y precisos lo más importante de un tema.

- La Sinopsis

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

- La Recapitulación

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

*Ejemplo:* En las escuelas del país se utiliza con frecuencia al terminar una unidad o lección o de repasar contenidos dados durante un período largo con fines de exámenes, o para afianzar el aprendizaje.

- 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.

- El Diagrama

Se trata de un dibujo geométrico o figura gráfica que sirve para representar en detalle o demostrar un problema, proporción o fenómeno. El diagrama se usa mucho en Matemática, Física, Química, Ciencias Naturales, etc.

- La Definición

Es una proposición que expresa con claridad y exactitud los caracteres genéricos y diferenciales de algo material o inmaterial.

Los profesores de matemáticas de tercer ciclo de educación básica utilizan distintas metodologías para la enseñanza de esta materia, entre ellas algunas de las que se han descrito anteriormente. En la investigación de campo se obtuvo que además de hacer uso de metodologías como la inductiva y deductiva, los docentes combinan la utilización de modelos como el constructivista, el cual supone una construcción que se realiza a través de un proceso mental que finaliza con la adquisición de un conocimiento nuevo, y formas de impartir las clases como la expositiva / participativa; como se presenta en la siguiente tabla:

**Tabla19.1** Fuente: Resultados Investigación de Campo

Metodología	F	Porcentaje
Expositiva	11	27%
Inductiva-deductiva	4	10%
Participativa	8	20%
Trabajos ex aula	3	7%
Laboratorios grupales	7	17%
Guías de trabajo	2	5%
Evaluaciones periódicas	1	2%
Constructivista	5	12%
Total	41	100%

(Ver Anexo 2.0 Análisis de resultados de investigación, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web)

Estas metodologías varían dependiendo de la complejidad del tema que se está desarrollando y de consideraciones basadas en la experiencia del profesor. La metodología más utilizada según los datos arrojados por la investigación de campo realizada es la expositiva (27%) en la cual los estudiantes asimilan la teoría o conceptos relacionados con el tema mediante una explicación del docente el cual se hace de diferentes materiales o recursos didácticos como pizarras, carteles, reglas, figuras geométricas a escala, etc.

A continuación se hace una descripción de la manera en que se desarrollan las labores correspondientes a las clases de matemática en la escuela modelo, ésta ha sido obtenida de una entrevista con uno de los profesores de la misma (Ver Anexo 5.0 Entrevista realizada a profesor de la escuela modelo, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web). Aquí se tocan aspectos como la preparación de las clases, desarrollo del material en clases, ejercitación y evaluación de las temáticas estudiadas.

- Preparación de la clase

El maestro selecciona los contenidos considerando los siguientes criterios:

- Planificación desarrollada al inicio del año en base al programa de estudio de cada grado.
- Evaluación al inicio del curso para diagnosticar los pre-saberes del alumnado.
- Priorizar los contenidos en base a su repetición y la madurez de los estudiantes.

Luego de haber seleccionado los contenidos el maestro realiza las siguientes actividades para preparar la clase:

- Preparar la base teórica o conceptual
- Diseñar una guía de ejercicios
- Diseñar evaluaciones

Lo anterior se hace tomando en consideración que el tiempo de duración de la clase al día es de 45 minutos, de lunes a viernes.

- Estructura para Impartir la Clase

- Inicio: Aquí se hace un repaso de la clase anterior, es una breve retroalimentación.

- Inducción a nuevo tema: se realiza una lluvia de ideas para identificar los pre-saberes de los estudiantes sobre el tema a estudiar.
  - Conceptualización y Ejemplificación: se da la base teórica del tema y al mismo tiempo se ejemplifican los distintos casos de aplicación con niveles de complejidad variables.
  - Ejercitación: los estudiantes de manera individual desarrollan guías de ejercicios con el fin de reforzar y aplicar los conocimientos adquiridos.
- Evaluaciones

Dependiendo de la complejidad de los temas se elaboran en el período cierta cantidad de laboratorios de los cuales se saca una nota promedio, igualmente se tiene un promedio que se obtiene de la evaluación de tareas que han sido asignadas en el período. A éstos se suma el Examen de Período que cubre los contenidos estudiados en cada unidad que comprende el período (Dos o Tres Unidades).

La Nota de Periodo se calcula de la manera siguiente:

$$\begin{aligned}
 & \text{Prom. Laboratorios} * \% \text{Lab} \\
 & + \text{Prom. Tareas} * \% \text{Tareas} \\
 & + \underline{\text{Nota Examen de Periodo}} \\
 & = \text{Nota de Periodo}
 \end{aligned}$$

En la escuela modelo así como en otras instituciones que poseen Centros de Recursos para el Aprendizaje (CRA), tanto profesores como estudiantes desarrollan una hora clase en el centro de cómputo de la institución. En ellos no se cuenta con software que apoye los contenidos programáticos establecidos por el Ministerio de Educación por lo que ese es utilizado para que los estudiantes naveguen en Internet e investiguen sobre temas relacionados con la materia bajo la supervisión del docente.

✓ Recursos Didácticos.

Los recursos, son el medio que utiliza docente / facilitador para reforzar el mensaje transmitido, facilitando así su comprensión; se recomienda que sean empleados solo aquellos que realmente contribuyan a la claridad del mensaje.

Las ayudas visuales o audiovisuales deben seleccionarse de acuerdo al contenido, complejidad del tema, número de alumnos y al ambiente físico, debiendo satisfacerse tres propósitos:

- Reforzar el mensaje verbal.
- Contribuir a fijar aspectos resaltantes del tema
- Ilustrar factores que sean difíciles de visualizar o imaginar.

Mediante observación se ha obtenido que en los salones de clases salvadoreños la herramienta didáctica de la que más hace uso el profesor o facilitador es el pizarrón (Superficie plana de material acrílico o de madera). También hace uso de carteles hechos en cartulina o papel bond, figuras geométricas, proyectores de diapositivas, etc.

Muchos de estos recursos por el paso del tiempo se han dañado y no sirven para cumplir con sus fines prácticos, lo cual dificulta la labor que como actores del proceso de enseñanza aprendizaje realizan profesores y alumnos.

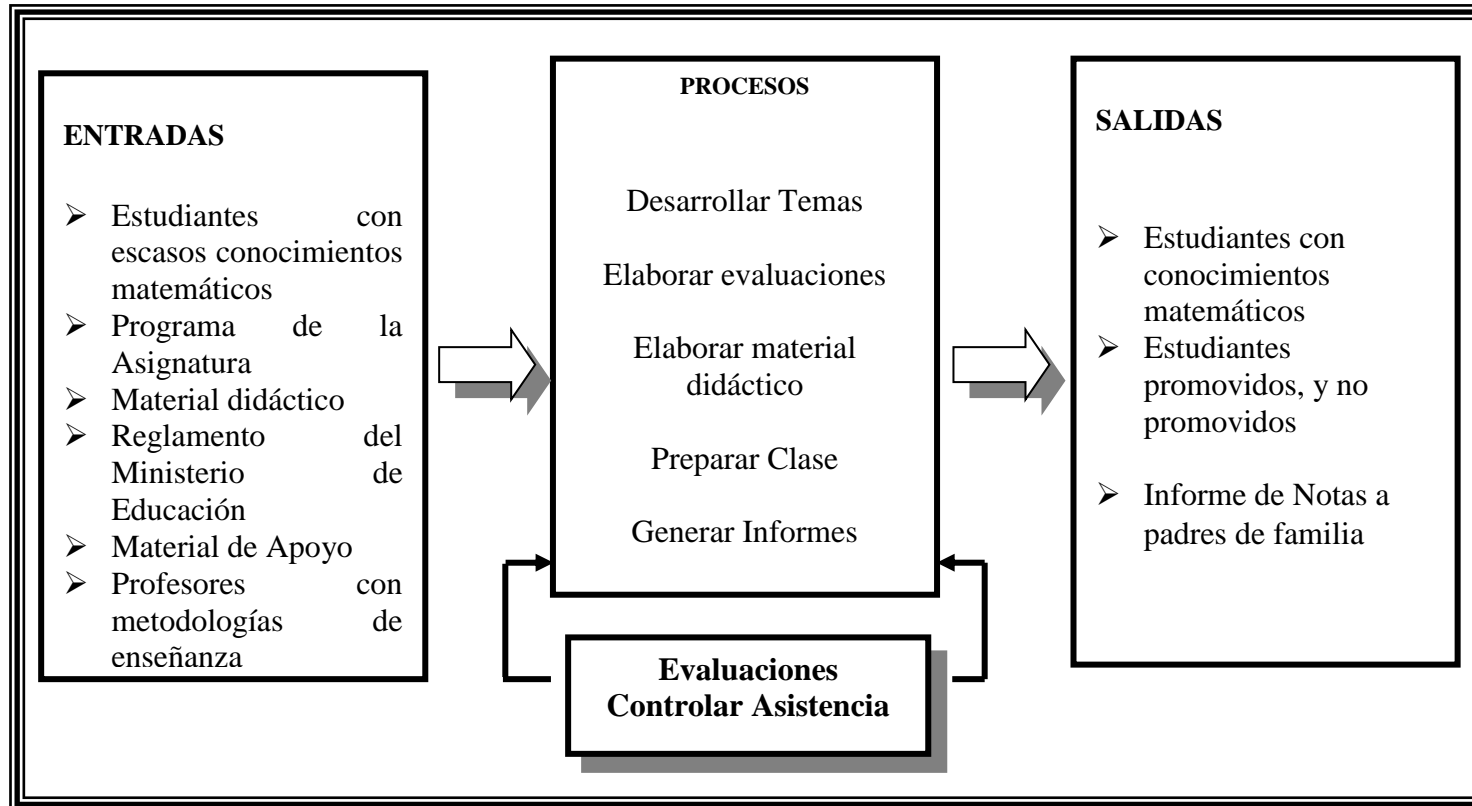
Actualmente a través de la Dirección Nacional de Tecnologías Educativas se busca incorporar recursos tecnológicos en las aulas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, en el caso de las matemáticas es una necesidad primordial contar con herramientas que estimulen a los estudiantes a interesarse por la materia en la que hoy por hoy presentan muchas carencias.

### **2.1.3. Enfoque De Sistemas De La Situación Actual**

Para reflejar como se relacionan los elementos del sistema actual del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en tercer ciclo de educación básica se utiliza el diagrama de enfoque de sistemas, el cual permite representar todas las interrelaciones y el funcionamiento del proceso actual de enseñanza matemática, todo esto basándose en la información recolectada por medio de entrevistas, cuestionarios y observaciones realizadas en el centro escolar “José Simeón Cañas”, el cual para fines del proyecto a realizar será utilizada como escuela modelo.



## Frontera



**MEDIO AMBIENTE:** Ministerio de Ecuación, Instituciones no Gubernamentales, padres de familia, otros.

Figura 9. Enfoque de Sistemas

## **ELEMENTOS DE ENTRADA**

### ✓ **Estudiantes con escasos conocimientos matemáticos.**

Al inicio del año escolar los estudiantes en el mejor de los casos poseen únicamente conocimientos básicos para poder adquirir y entender las nuevas temáticas; esto se hace notar más cuando los estudiantes cambian de segundo a tercer ciclo, cómo actualmente los profesores pueden cuantificar esto? Bueno realizan evaluaciones a estudiantes que comienzan su tercer ciclo y obtienen que; mas del 50% reprueban esa evaluación, por lo que se les dificulta poder iniciar con el contenido ya establecido y dedican tiempo en reforzar las bases que estos estudiantes traen de años anteriores.

### ✓ **Programa de la Asignatura.**

El programa de estudio definido por el MINED para cada grado, esta constituido por el contenido programático básico al cual debe apegarse el profesor para diseñar las clases que impartirá (Ver Anexo 10.0 Programa de Estudios de Tercer Ciclo, buscar en CD parte de anexos del indice general del sitio web).

Según las Fuentes consultadas en la escuela modelo (profesores de matemática), el programa de estudio no logran cubrirlo con el periodo asignado de estudio. Por lo que tiene que hacer folletos y entregárselo a los alumnos para estos estudien las unidades no vistas, ya estas si se las evalúan en los exámenes de fin de año y en PAES que el Ministerio de Educación Realiza.

### ✓ **Material didáctico**

Son los diferentes recursos didácticos de los cuales se auxilia el profesor para comunicar a los alumnos de mejor forma el tema a desarrollar, ejemplos de ellos son los pizarrones, plumones, yeso, carteles, afiches, proyector de diapositivas, etc. El material didáctico que utilizan los profesores con lo que respecta a libros es muy variado, ya que toman como referencia los que el MINDE le proporciona, pero estos con sus propios recursos obtiene otros que ayudan a mejorar la enseñanza a los alumnos.

### ✓ **Reglamento del Ministerio de Educación**

Son las reglas establecidas por el MINED para regular los distintos procesos de enseñanza aprendizaje y el funcionamiento de estos, por ejemplo regulaciones en cuanto a la duración de las clases, la periodicidad en que determinada materia debe ser impartida y el sistema de evaluaciones.



✓ **Profesores con metodologías de enseñanza**

Los profesores utilizan variadas metodologías para la enseñanza de las matemáticas según los propósitos específicos que se persiguen al desarrollar un tema y la experiencia particular de cada docente.

¿Qué metodología utiliza para impartir sus clases de matemática?

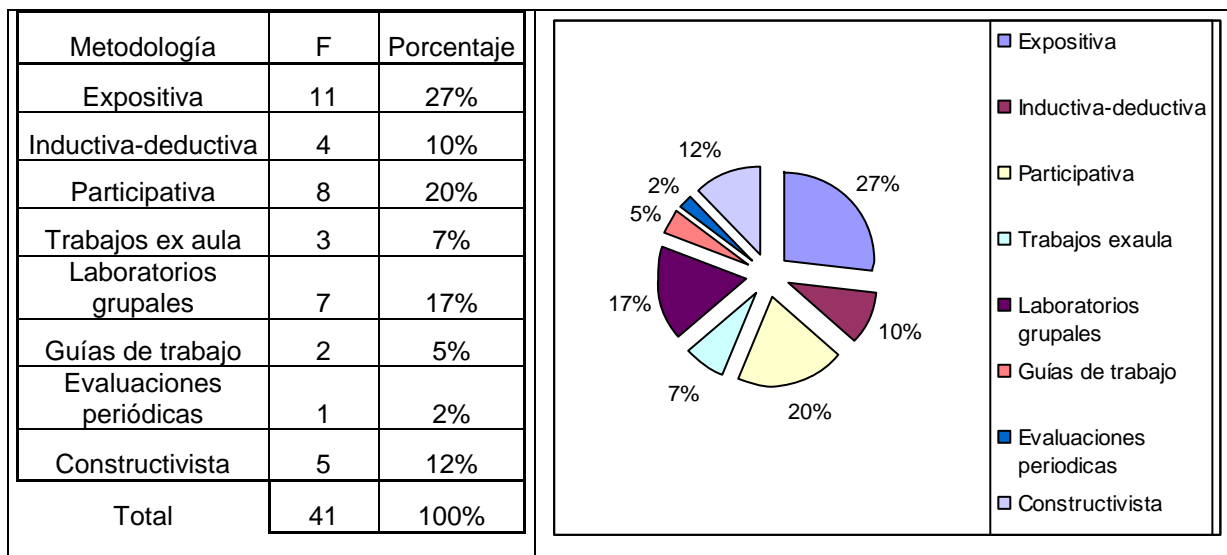


Figura 10. Listado de metodologías utilizadas

La forma de impartir las clases más predominante es la expositiva, la cual ocupa un 27% del total de metodologías utilizadas por los docentes, le sigue la participativa con 20%, la constructivista con 12% al igual que los laboratorios grupales, el porcentaje faltante se divide entre otras metodologías identificadas por los maestros.

En general los profesores no tienen definida la metodología de enseñanza debido a que es criterio propio utilizar algún método para enseñar.

**ELEMENTOS DE SALIDA**

✓ **Estudiantes con conocimientos matemáticos.**

Al culminar el año escolar, cuando los estudiantes han finalizado el proceso de enseñanza aprendizaje, éstos han adquirido una serie de conocimientos a lo largo del proceso, aunque hay que recalcar que en algunos casos se logra de forma satisfactoria y en otros casos la satisfacción lograda no es la deseada. Sin embargo, los estudiantes de tercer ciclo no sólo enriquecen sus conocimientos generales, además, estos también cambian su conducta, dichos cambios forman parte de los objetivos de todo proceso de enseñanza aprendizaje y de los requisitos que el profesor plantea para cada alumno para considerar que ha aprobado el nivel de estudio en que se encuentra. Todo esto con el fin de que cuando inicie su próximo año escolar, no presente ninguna problemática en la asignatura de las matemáticas.

### ✓ **Estudiantes aprobados y reprobados**

Por políticas del MINED los alumnos deben ser promovidos en base a su edad, aunque las habilidades y conocimientos no estén de acuerdo con el nivel educativo, sin embargo se estima (el docente) que un 20% de los estudiantes deberían repetir el año escolar. Ya que dentro de cada grupo de estudiantes siempre existe un porcentaje de ellos que se les hace más difícil asimilar la asignatura, por lo cual aunque puedan ser promovidos a otro grado superior, estos presentaran deficiencia en comparación al resto del grupo de estudiantes.

El índice de reprobados en matemáticas de tercer ciclo, comparado con total de alumnos que reprueban el grado, esto nos permitirá conocer el costo que estos generan.

**Tabla 20.** Porcentaje Población Reprobada en Matemática con Respecto a Población Reprobada Total de Tercer Ciclo(Ver Anexo 2.0, buscar en CD parte de anexos del indice general del sitio web)

Año	Reprobados Tercer Ciclo	Reprobados en Matemáticas	%
2000	2	2	100%
2001	16	16	100%
2002	13	10	77%
2003	15	11	73%
2004	32	23	72%
<b>Total</b>	<b>78</b>	<b>62</b>	<b>79%</b>

La tabla anterior nos indica que de la población total reprobada promedio de tercer ciclo, el 79% reprueba el grado por las matemáticas.

### ✓ **Informe de Notas a padres de familia**

Los informes a padres familias con las respectivas calificaciones son entregados al finalizar cada periodo de evaluaciones, las cuales suman cuatro en total, a lo largo del año escolar. Dichas entregas se realizan mediante reuniones de padres de familia que organiza el centro educativo. Además se entregan informes periódicos cuando los padres de familia se presentan al centro educativo ya sea por haber sido llamados por el docente o por visitas propias.

## **PROCESOS**

### ✓ **Desarrollar Temas**

Mediante este proceso se pretende hacer entender al alumno el objetivo de un tema en general, para ello se debe de utilizar una serie de herramientas que sirven

para hacer mas fácil el aprendizaje en los educandos, al igual que el hacer uso de recursos, metodologías y estrategias. Dicho proceso se lleva a cabo a lo largo de las horas clases respectivas asignadas a la materia, las cuales están estructuradas en inicio, contenido y finalización de la clase; dicha estructura se explica en el marco de referencia de la situación actual de este documento.

#### ✓ **Elaborar evaluaciones**

El docente al iniciar el año escolar realiza una planificación de actividades como se mencionó en el marco de referencia de la situación actual, en el cual también planifica todas las evaluaciones que llevará a cabo a sus estudiantes en el transcurso de cada periodo, definiendo además que tipo de evaluaciones realizará, que según el docente de la escuela modelo existen diferentes tipos de evaluaciones que pueden ser utilizadas para medir el rendimiento de aprendizaje del alumno, entre estas tenemos: exámenes de preguntas, exámenes orales, observación de forma de trabajo, revisión de cuadernos, tareas ex aulas y los respectivos exámenes de periodos. Además se deben de elaborar de acuerdo al temario que se ha dado en clases.

#### ✓ **Elaborar material didáctico**

Este es un recurso muy importante en la clase, se debe elaborar el material didáctico de acuerdo a los intereses tanto del docente (lo que quiere lograr) como de los alumnos (que asimile la mayor parte posible de conocimiento). Pero lo más importante de este recurso es que debe estar acorde con el tema que se este desarrollando, ya que esto refuerza lo que el docente trata de enseñar o se trata de aclarar más las partes con mayor dificultad en un tema.

#### ✓ **Preparar Clase**

Un docente en cualquier nivel debe y tiene que tener sus clases correctamente planificadas, ya que a través de ella plasmará un objetivo que tendrá como finalidad transmitirlo a cabalidad a sus estudiantes, tomando en cuenta los recursos que le servirán para implementar una clase mediante una metodología acertada. También el ser un docente organizado con el tiempo para impartir cada clase ayuda a poder reforzar en un momento específico ciertos temas; en otras palabras el improvisar una clase es una perdida de tiempo valioso para el alumno. Cuando se prepara una clase se toman en cuenta, las necesidades, intereses y problemas del alumno.

### ✓ **Generar Informes**

Plasmar formalmente una actividad realizada con objetivos, metas y resultados y dar a conocer esa información. Evaluar si los resultados fueron favorables, sino tratar de mejorarlos o cambiar estrategias; para lo cual el docente lleva un control de la conducta de los alumnos, así como las anomalías que se presentan dentro de la clase. El docente también genera informes de notas los cuales son enviados a la dirección y a los padres de los alumnos.

## **CONTROLES**

### ✓ **Evaluaciones**

Es la herramienta que ayuda a descubrir si existe un aprendizaje positivo o no en los estudiantes, es básico para estar seguro si se ha logrado el objetivo primordial o si se lleva a cabo una retroalimentación para reforzar esos vacíos. El docente realiza las evaluaciones en tiempos ya definidos previamente en la planificación, luego entrega los resultados a sus estudiantes, reflejando el aprendizaje previamente descrito.

### ✓ **Controlar Asistencia**

El controlar la asistencia de los alumnos en ciertos niveles como educación parvularia, educación básica y educación media ayuda a formar un hábito en los alumnos, la cual es de suma valoración ya que cuando estos lleguen a la educación superior no presentarían problemas en su responsabilidad para la asistencia a clases. También permite al docente establecer una relación de amistad con los alumnos y estos vean al docente como a una persona en que puedan confiar.

## FRONTERA

### ✓ Centro De Recurso De Aprendizaje (CRA)

Espacio físico en el cual el profesor imparte una clase a sus alumnos, con apoyo de sus diferentes recursos.

#### 2.1.4. Técnica utilizada para Determinación de Requerimientos

Para poder representar de forma mas clara los procesos que se desarrollan en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas hemos considerado el Lenguaje Unificado de Modelado (UML), ya que nos permite contar con un plan bien organizado, ya que conforme aumenta la complejidad del mundo, los sistemas informáticos también deberán crecer en complejidad. La clave esta en organizar el proceso de diseño de tal forma que los analistas, clientes, desarrolladores y otras personas involucradas en el desarrollo del sistema o software lo comprendan y convengan en él, y el UML proporciona esta organización.

El UML es una herramienta que permite a los creadores de sistemas y software generar diseños que capturan sus ideas en una forma convencional y fácil de comprender para comunicarlos a otras personas. Lo componen diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas que serán utilizados para hacer el análisis y diseño del sistema. Su finalidad es presentar diversas perspectivas de un sistema a las cuales se les conoce como modelos.

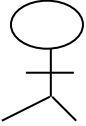
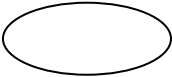

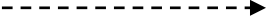

Los principales diagramas que lo componen y que son los que hemos utilizado para la realización de esta segunda etapa de Análisis y determinación de requerimientos son los siguientes:

#### ➤ Diagrama de Casos de Uso:

Un caso de uso es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario, además es una herramienta muy valiosa para los desarrolladores para obtener los requerimientos o necesidades del sistema.

## SIMBOLOGIA UTILIZADA

Tabla 21. Simbología UML

SIMBOLO	DESCRIPCION
	<p><b>Actor:</b> Los actores pueden ser personas, software o hardware; el término actor representa el rol genérico de usuario del sistema. El nombre que se le dé a un actor deberá reflejar el papel que tendrá para el sistema.</p>
	<p><b>Caso de Uso:</b> Reflejan el uso que harán los actores del sistema; se muestran a través de ellos tanto las <b>funcionalidades</b> que ofrecerá el sistema, como los diferentes <b>comportamientos</b> posibles inherentes a las situaciones contempladas para cada una de estas.</p>
	<p><b>Relación Comunicación:</b> relación entre un actor y un caso de uso con el que interactúa; se representa simplemente con una línea.</p>
	<p><b>Relación &lt;&lt;include&gt;&gt; :</b> Es una simple relación de inclusión, es decir, los escenarios o situaciones posibles detalladas en un caso de uso están incluidas en otro caso de uso (aquel del que, gráficamente, parte la flecha).</p>
	<p><b>Relación &lt;&lt;extend&gt;&gt;.:</b> Este tipo de relación refleja situaciones particulares en un caso de uso que pueden ser extendidas por otro.</p>

Una forma de poder entender de una manera descriptiva como se da el proceso del caso de uso, hemos definido el siguiente formato.

**Tabla 22.** Formato para descripción de casos de uso

<b>Caso de Uso No:</b>	<b>Nombre del Caso de Uso</b>	
Objetivo :	Objetivo del Caso de Uso	
Alcance :	Cual elemento esta siendo considerado como sistema	
Nivel :	<Unote Sistema, Tarea principal, Sub función>	
Pre condiciones	Son las condiciones previas que se deben tener para realizar el caso de uso	
Post condición	El estado se alcanza al ejecutar el caso de uso en forma satisfactoria	
Excepciones	Cuando se pueda llevar a cabo satisfactoriamente un caso de uso.	
Actor Primario	El nombre del Rol o Actor primario	
Actor Secundario	El nombre del Rol o actor que forma parte o interactúa con el caso de uso en forma indirecta	
Acción que desencadena el caso de uso:	Que elementos, permiten que el caso de uso se ejecute o sirva como enlace para desarrollar otros.	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Pasos del escenario, cual es proceso que debe seguirse para ejecutar el Caso de Uso
	2	
	3	
Extensiones	Paso	Acción
	1	Condición que causa el salto a la extensión del caso de uso
	2	
Variaciones	Paso	Acción
	1	Si el caso de uso no sigue el proceso de ejecución normal
	2	

Nota: Si durante el proceso en el caso de uso no se aplican ciertas atribuciones se definirá como (N/A) No Aplica.

Luego de esta explicación sobre casos de usos, entraremos de lleno al Desarrollo del Análisis Orientado a Objetos. Donde a partir de las siguientes páginas podemos empezar a entender los procesos que se llevan a cabo en la enseñanza aprendizaje de las matemáticas guiándonos por sus respectivos diagramas.

## ACTORES QUE INTERVIENEN CON EL SISTEMA

Para definir los autores que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, se desglosan los diferentes roles que estos tienen en el proceso actual.

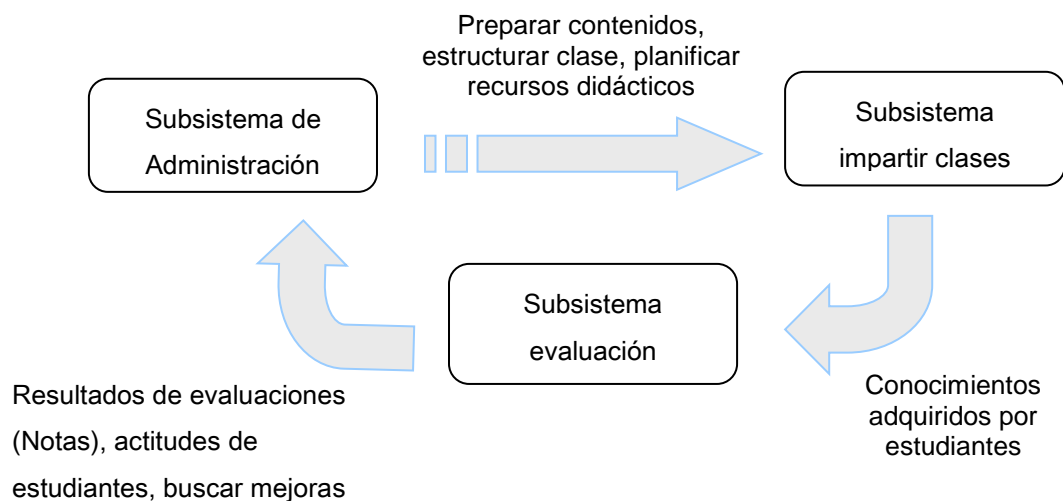
**Tabla 23.** Actores del Sistema

<i>Persona</i>	<i>Papeles que desempeña</i>	<i>Definición</i>
Alumno	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estudiante</li> <li>✓ Educando</li> <li>✓ Evaluando</li> <li>✓ Integrante</li> <li>✓ compañero</li> </ul>	<p>El alumno representara una de las actividades como la de estudiante, pero como es un ser oyente de conocimientos, se vuelve un educando, que con los conocimientos adquiridos se somete a evaluaciones convirtiéndose en un evaluando. Además se tendrá que relacionar con sus compañeros para desarrollar actividades, por lo que se convertirá en un integrante de grupo durante el proceso de enseñanza aprendizaje.</p>
Profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Docente</li> <li>✓ Evaluador</li> <li>✓ Supervisor</li> </ul>	<p>El profesor como actividad principal tiene la de ser docente que imparte clases, enseña , educa y prepara contenidos para el material de clase, para luego impartirlas y así realizar las respectivas evaluaciones a sus alumnos, convirtiéndose en un evaluador de conocimientos.</p>



## RELACION DE SUBSISTEMAS DE LA SITUACION ACTUAL

Con el fin de tener una visión general de la situación actual del sistema de proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, se ve la necesidad de dividirlo en subsistemas, para lo antes mencionado se muestra el siguiente diagrama de relaciones:



**Figura 11.** Diagrama de relación entre subsistemas

A continuación se describen las relaciones los subsistemas de acuerdo a la secuencia mostrada en la figura 11:

### RELACION SUBSISTEMA ADMINISTRACION - IMPARTIR CLASES

En el subsistema de administración se realiza la parte de la planificación de las clases por parte del docente, de igual manera este busca por sus propios medios varias referencias matemáticas, el cual es utilizado por el docente como marco teórico con el fin de orientar el contenido de las clases a ese marco de referencia, en este subsistema se realiza la distribución del tiempo en impartir los temas durante una clase o varias de acuerdo al tipo de tema a impartir; es por ello que el subsistema de impartir clases esta relacionado con el de administración, ya que si no hay una planificación de los contenidos a impartir, una buena administración de los recursos a utilizar y una buena preparación de las clases el subsistema de impartir clases se ve afectado dificultando el impartir una clase ya que se genera incertidumbre entre los estudiantes, lo que permite que se den diferentes problemáticas en el proceso de enseñanza aprendizaje como la distracción del estudiante.

En este subsistema se da la solicitud de recurso didáctico a utilizar como apoyo para impartir clases, dicha solicitud se puede dar por escasez del recurso, inexistencia o por

deterioro del recurso existente; esto es utilizado por el subsistema de impartir clases ya que este es el encargado de la elaboración del material didáctico, lo cual se realiza a través del actor responsable de dicha elaboración.

#### RELACION SUBSISTEMA IMPARTIR CLASES - EVALUACION

En el subsistema de impartir clases el actor encargado de impartir la clase por cualquier medio que se encuentre a su alcance trata de transmitir los conocimientos matemáticos al actor receptor de estos conocimientos, durante este proceso el subsistema de evaluación realiza un sondeo de las actitudes que los estudiantes muestran, con el fin de determinar la profundidad que se le pueden dar a los contenidos de acuerdo a la madurez del estudiante y de determinar de que manera influyen estas actitudes en el resto de estudiantes; también el subsistema de evaluación se encarga de medir los conocimientos adquiridos por los estudiantes a través de evaluaciones escritas, orales y prácticas.

#### RELACION SUBSISTEMA EVALUACION - ADMINISTRACION

La relación entre estos subsistemas se da a través de los informes (calificaciones de evaluaciones, evaluación de conducta de los estudiantes) que provienen del subsistema de evaluación hacia el subsistema de administración, dicho subsistema se vale de la información que proviene del subsistema de evaluación para generar informes que son dirigidos posteriormente a la dirección del centro educativo, como a los padres de familias encargados de cada uno de los estudiantes a cargo del docente.

## DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL SUBSISTEMA DE ADMINISTRACIÓN.

**Objetivo:** Administrar los diferentes recursos con que cuentan los centros educativos para el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

**Descripción:** Este subsistema se encarga de todo lo referente a la administración del proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, en el cual se describen las funciones que desempeña el docente durante el proceso, tales como la planificación de las actividades a desarrollar, recopilación de contenido para impartir la materia, la solicitud de recursos para elaboración de material didáctico, la elaboración de informes y la organización de los alumnos.

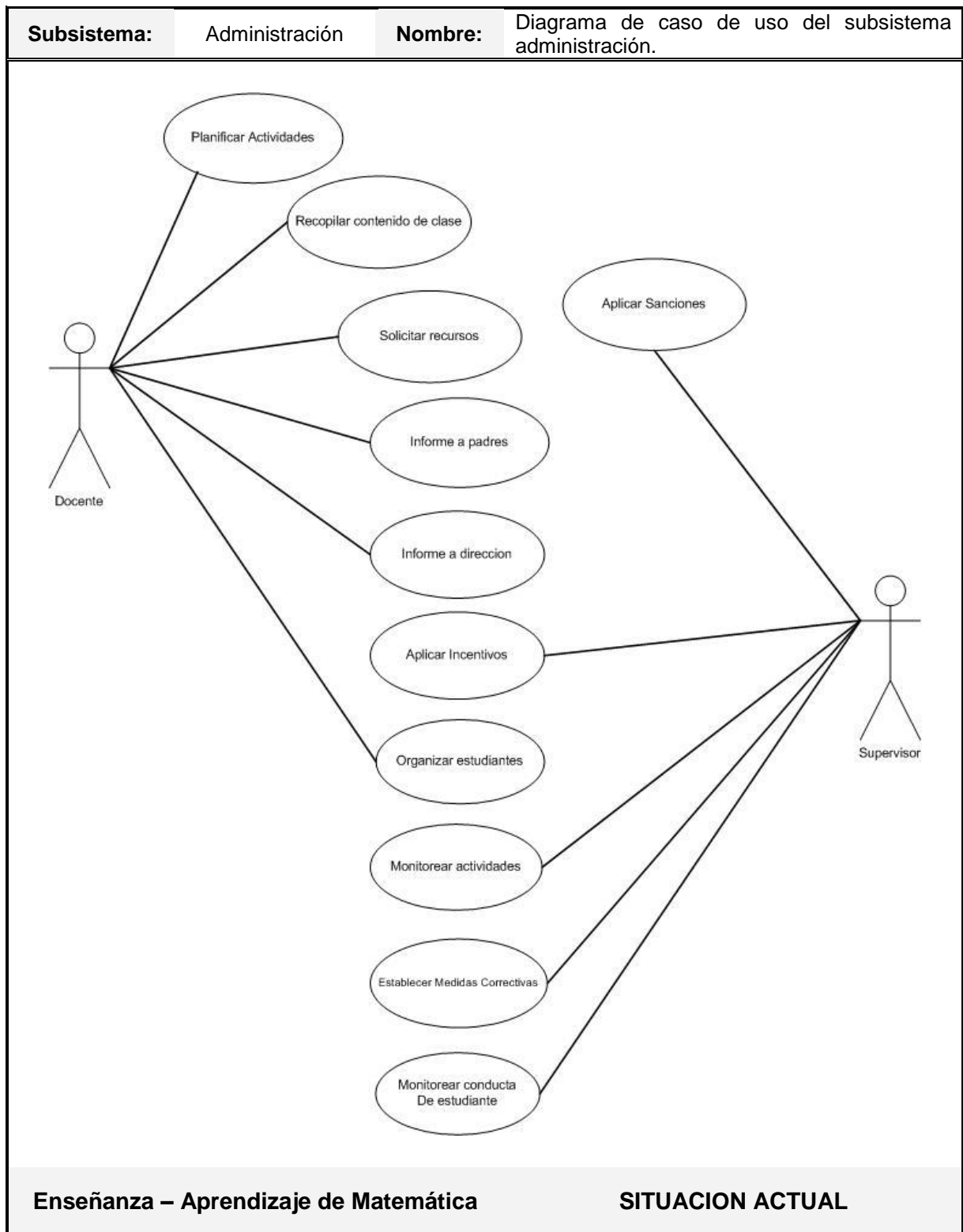
En el subsistema interviene el profesor mediante dos papeles que desempeña:

1. Docente .
2. Supervisor.

Como docente realiza las funciones de planificar clases, recopilar información, solicitar recursos, elaborar informes para padres de familias y dirección del centro educativo y la organización de los estudiantes para realizar actividades dentro o fuera del aula.

Como supervisor realiza las funciones de monitorear la conducta y actitudes de los estudiantes, aplicar sanciones, establecer medidas correctivas para los estudiantes, monitorear el desarrollo de las actividades planeadas y la aplicación de incentivos con el fin de motivar a los estudiantes.

A continuación se presenta el diagrama de caso de uso correspondiente al subsistema antes descrito:



**Figura 12.** Subsistema de Administración de la Situación Actual

A continuación se presenta la Descripción de los casos de uso principales del subsistema de administración de sistema proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas:

<b>Caso de Uso No: 1.1</b>	<b>Planificar actividades</b>	
Objetivo :	Obtener un cronograma de actividades a realizar durante el periodo escolar	
Alcance :	Planificar fechas de actividades	
Nivel:	Tarea principal	
Precondiciones:	Conocer las actividades que se desarrollan en el centro educativo durante un periodo escolar	
Post condición:	Cronograma de actividades elaborado	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Docente	
Actor Secundario:	NA	
Acción que desencadena el caso de uso:	Ejecuta los casos de uso 1.2 y 1.3	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Recopilación de actividades a realizar
	2	Estimación de fechas de actividades
	3	Determinar fechas de actividades
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.2</b>	<b>Recopilar contenido de clase</b>	
Objetivo :	Realizar una búsqueda de temas para impartirlos en clases	
Alcance :	Contenidos a impartir sobre las matemáticas	
Nivel:	Tarea principal	
Precondiciones:	Conocer posibles fuentes de información	
Post condición:	Contenido matemático a impartir	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Docente	
Actor Secundario:	NA	
Acción que desencadena el caso de uso:	NA	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Investigar sobre posibles referencias
	2	Analizar contenidos
	3	Seleccionar contenidos
	4	Agrupar contenidos a impartir
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

Para mayor detalle de los casos de uso empleados consultar: Capítulo II, Técnica utilizada para Determinación de Requerimientos; contenidos en el disco.

## DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL SUBSISTEMA DE IMPARTIR CLASE

**OBJETIVO:** El objetivo de este subsistema es el de poder transmitir conocimientos matemáticos en el aula ya sea por medio de una comunicación directa o auxiliándose de otros recursos didácticos que mejoren la comprensión de los contenidos de la clase.

**DESCRIPCION:** para tener un mejor concepto de los papeles que el profesor asume en este subsistema ver tabla 23.

1. Educador
2. Preparador de material de clase

Mientras que el estudiante representa en este subsistema los papeles de :

1. Educando
2. Compañero de clase

Este subsistema es el principal en el proceso de enseñanza de las matemáticas, ya que es el que nos permite visualizar el trabajo del docente en cuanto a su preparación pedagógica, y a su preparación en el material didáctico de la clase a impartir. Además podemos observar el rol que toma el estudiante, ya sea como educando o ser compañero de otros estudiantes que les permiten adquirir nuevos conocimientos. Aquí el Educador hace una breve descripción del tema anterior, para poder asimilar el seguimiento del contenido, para luego introducirse en un nuevo tema. Con su preparación pedagógica y didáctica el educando imparte su clase con un marco teórico del tema, enfocándolo con ejemplos prácticos que permitan al educando de una manera más fácil la asimilación del contenido. Luego el educador le permite participar al educando para que comparta sus ideas con sus compañeros por medio de ejercicios prácticos.

El caso de uso de este subsistema lo observamos a continuación, en donde nos refleja todos los papeles que toman los actores dentro de este.



**Figura 13.** Subsistema de Impartir Clase de la Situación Actual  
 A continuación se presenta la descripción de los casos de uso principales del subsistema de impartir clases del sistema proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas:

<b>Caso de Uso No 2.1 :</b>	<b>Definir Material Didáctico</b>	
Objetivo :	Identificar los recursos didácticos necesarios para poder impartir la clase	
Alcance :	Material didáctico requerido para el desarrollo de los contenidos	
Nivel:	Tarea principal	
Precondiciones:	Saber que contenidos se impartirán y su complejidad.	
Post condición:	Material didáctico adecuado para poder impartir de forma adecuada la clase.	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Profesor	
Actor Secundario:	Estudiante	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Utilizar material didáctico durante la clase se desarrolla a fin de ejemplificar o facilitar el entendimiento en los estudiantes	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Profesor identifica contenidos a tratar
	2	Profesor define el material didáctico que necesitará para poder explicar los temas
	3	Profesor elabora el material didáctico
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	
<b>Caso de Uso No 2.2:</b>	<b>Implementar Material Didáctico</b>	
Objetivo :	Hacer uso de los recursos didácticos disponibles para facilitar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas	
Alcance :	Material didáctico a implementar durante el desarrollo de la clase.	
Nivel:	Tarea principal	
Precondiciones:	Realizar Caso de Uso 2.1	
Post condición:	El material didáctico ha sido implementado para impartir la clase.	
Excepciones:	No se puede llevar a cabo cuando el material con el que se cuenta no sea adecuado ni suficiente para apoyar el desenvolvimiento de la temática tratada.	
Actor Primario:	Profesor	
Actor Secundario:	Estudiante	
Acción que Desencadena el caso de uso:	El estudiante se ve motivado y comprende de mejor manera los temas estudiados.	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Profesor desarrolla la clase.
	2	El profesor se auxilia de los materiales didácticos disponibles.
	3	El estudiante percibe de mejor forma los conocimientos cuando el profesor se auxilia de un material didáctico adecuado.
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

Para mayor detalle de los casos de uso empleados consultar: Capítulo II, Técnica utilizada para Determinación de Requerimientos; contenidos en el disco.

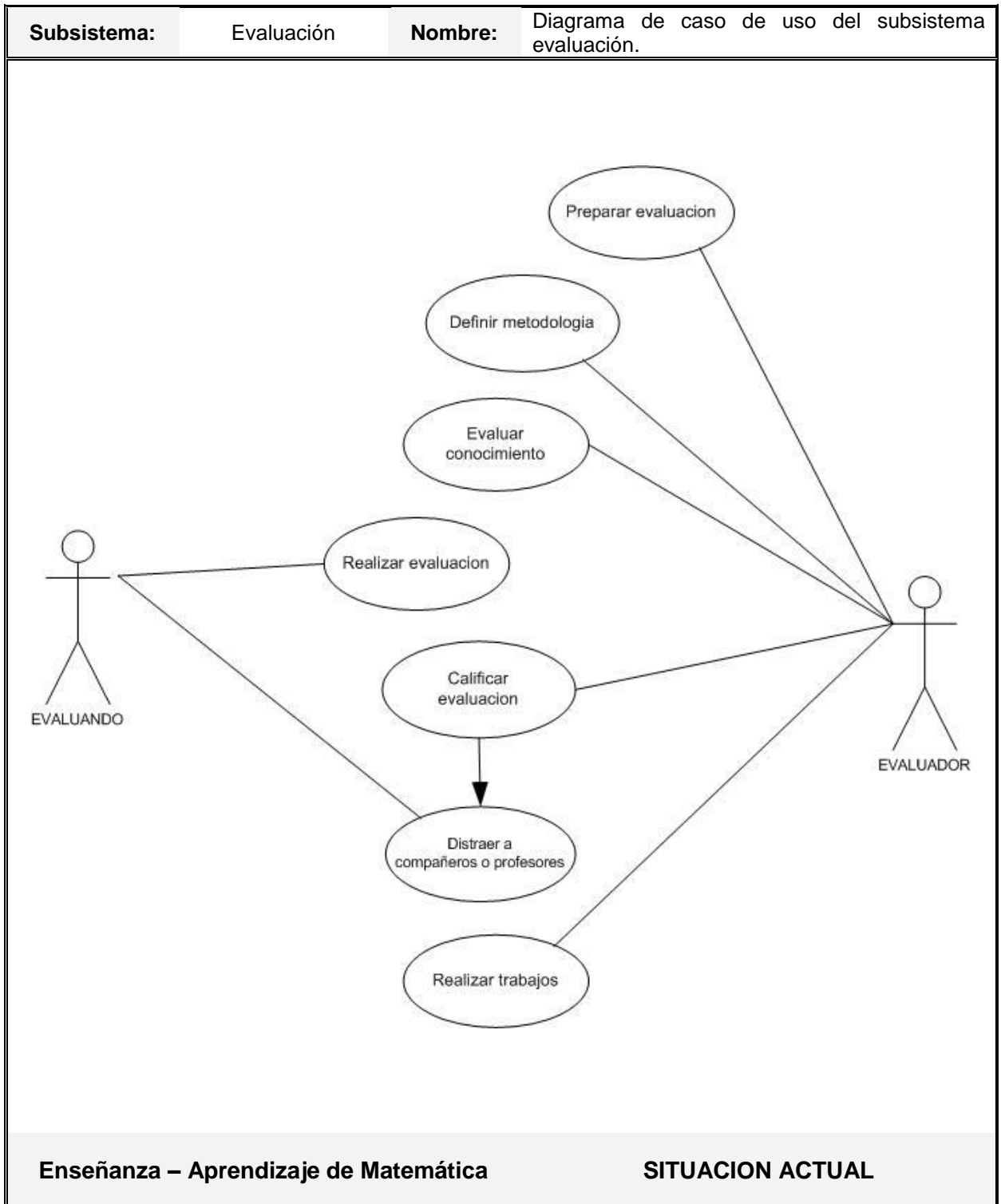


## DIAGRAMA DE CASO DE USO DEL SUBSISTEMA EVALUACION

**OBJETIVO:** Analizar el grado de comprensión y conocimiento que los estudiantes han adquirido con el subsistema de impartir clase y se mejoren con el subsistema de administración.

**DESCRIPCION:** En el subsistema de evaluación el profesor lleva el papel Evaluador y el Alumno el papel de Evaluando, Participante.

Es aquí donde el Evaluador prepara la evaluación en base a los contenidos impartidos en clase, ejecuta las evaluaciones, califica las evaluaciones y analiza los resultados de las evaluaciones del alumno. Que le permite medir el grado de similitud de los contenidos vistos en clase, y como evoluciona en cuanto al avance de nuevos conocimientos poniéndolos en practica en las labores cotidianas. para el subsistema de evaluación el profesor realiza evaluaciones en periodos establecidos por el MINED que cubren de 2 a 3 unidades del plan de estudios, el grado de complejidad de estas evaluaciones son en base a criterio del profesor.



**Figura 14.** Subsistema de Evaluación de la Situación Actual

A continuación se presenta la descripción de los casos de uso principales del subsistema de evaluación del sistema proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas:

<b>Caso de Uso No. 3.1</b>	<b>Preparar Evaluación</b>	
Objetivo :	Determinar los periodos de los contenidos a evaluar para conocer el nivel de conocimiento que han adquirido los estudiantes.	
Alcance :	Desarrollar las evaluaciones de los contenidos vistos en clase	
Nivel:	Tarea principal	
Precondiciones:	Haber Estudiado los contenidos de clase	
Post condición:	Evaluación Desarrollada	
Excepciones:	En caso de no existir el periodo estipulado para la evaluación, esta no tiene ponderación	
Actor Primario:	Profesor	
Actor Secundario:	NA	
Acción que desencadena el caso de uso:	Realizar Evaluaciones	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Se definen los contenidos a ser evaluados
	2	Se determina la metodología de evaluación
	3	Realizar la preparación de la evaluación
	4	Archivar evaluación
Extensiones:	Paso	Acción
	1	Se puede seleccionar los casos de uso 3.2, 3.3, 3.4 generados del principal.
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 3.2</b>	<b>Definir Metodología de Evaluación</b>	
Objetivo :	Permite definir la metodología a utilizar para la evaluación	
Alcance :	Establecer metodología	
Nivel:	Tarea principal	
Precondiciones:	Haber seleccionado los contenidos a evaluar	
Post condición:	Metodología de evaluación	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Profesor	
Actor Secundario	NA	
Acción que desencadena el caso de uso:	La selección de evaluación	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Conocer el contenido a evaluar
	2	Buscar posibles metodologías
	3	Seleccionar metodología
	4	Aplicar metodología a la evaluación
Extensiones	NA	
Variaciones	NA	

Para mayor detalle de los casos de uso empleados consultar: Capítulo II, Técnica utilizada para Determinación de Requerimientos; contenidos en el disco.

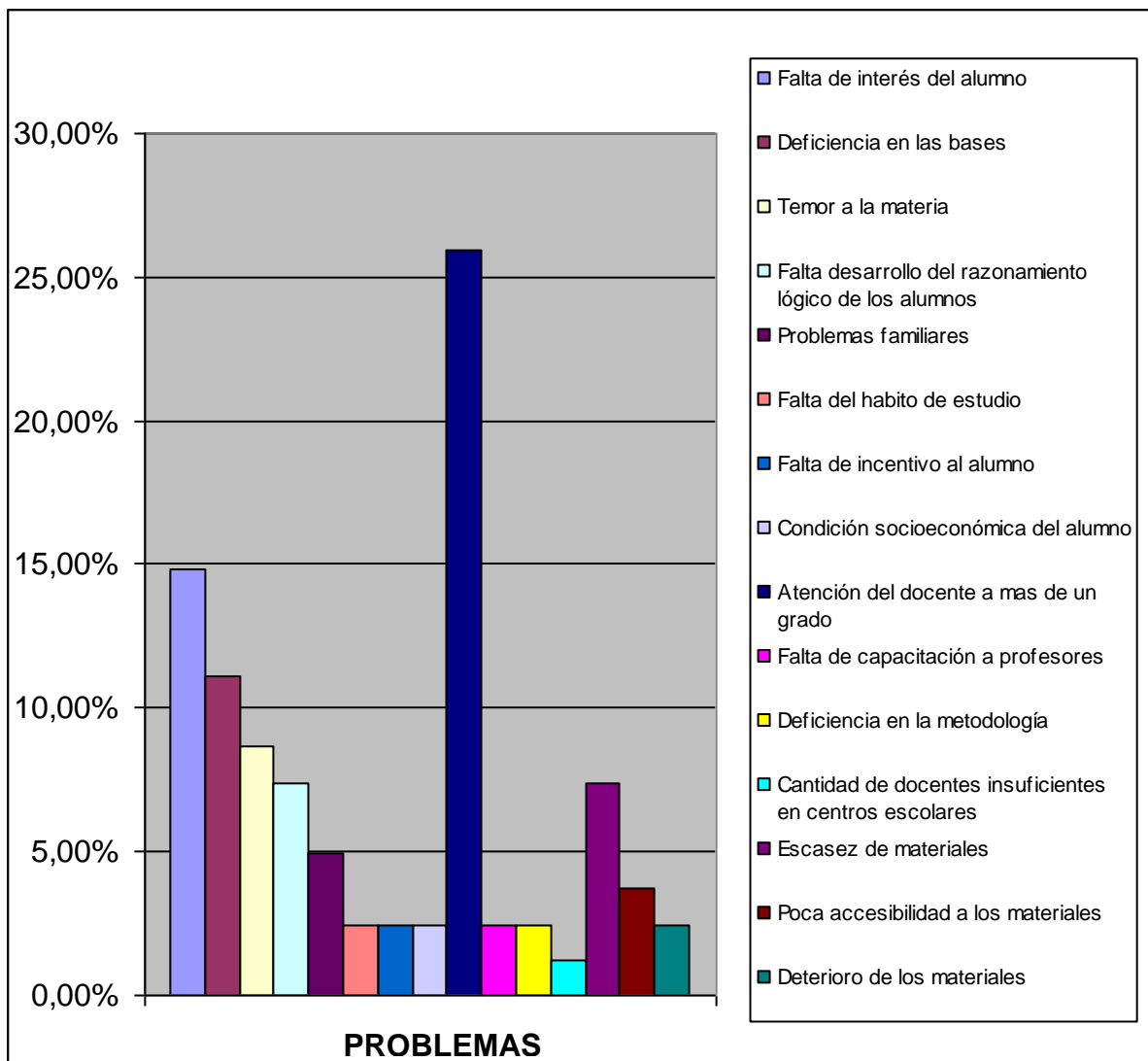
## Diagnostico de la Situación Actual

En la actualidad el proceso de enseñanza de las matemáticas atraviesa por varias dificultades, las cuales se han dividido en tres entidades, la cuales son: estudiante, material didáctico y la planeación del docente. Dicha información fue obtenida a través de entrevistas y encuestas realizadas a docentes que imparten la materia de matemática.

A continuación se detalla el análisis de la problemática:

**Tabla 24.** Causas de la problemática.

<b>Problemas</b>		<b>F</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>ESTUDIANTE</b>			
1	Falta de interés del alumno	12	14,81%
2	Deficiencia en las bases	9	11,11%
3	Temor a la materia	7	8,64%
4	Falta desarrollo del razonamiento lógico de los alumnos	6	7,41%
5	Problemas familiares	4	4,94%
6	Falta del habito de estudio	2	2,47%
7	Falta de incentivo al alumno	2	2,47%
8	Condición socioeconómica del alumno	2	2,47%
<b>PLANEACIÓN DE TRABAJO DEL DOCENTE</b>			
9	Atención del docente a mas de un grado	21	25,93%
10	Falta de capacitación a profesores	2	2,47%
11	Deficiencia en la metodología	2	2,47%
12	Cantidad de docentes insuficientes en centros escolares	1	1,23%
<b>MATERIAL DIDACTICO</b>			
13	Escasez de materiales	6	7,41%
14	Inexistencia de los materiales	3	3,70%
15	Deterioro de los materiales	2	2,47%
		81	100.00%



**Figura 15.** Problemas en proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas

En la figura 15 se muestran los problemas que afectan el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, en dicho grafico se observa que la mayor problemática es la atención del docente a mas de un grado con un 25.61% aproximadamente el 26% de incidencia de la problemática entre los docentes encuestados, seguidos de la falta de interés del estudiante con un 14.63%; teniendo como de los problemas menos relevantes pero no de menor importancia, el difícil acceso al material didácticos de la institución con un 1.22% y la cantidad de docentes insuficientes en centros escolares con un 1.22%.

## DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO

**Concepto:** “El diagrama causa-efecto, es una herramienta que ayuda a identificar, clasificar y poner de manifiesto posibles causas, tanto de problemas específicos como de características de calidad. Ilustra gráficamente las relaciones existentes entre un resultado dado (efectos) y los factores (causas) que influyen en ese resultado. Se conoce también como diagrama de Ishikawa o diagrama de espina de pescado y se utiliza en las fases de Diagnóstico y Solución de la causa que origina el problema en cuestión.” Fuente: [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com)

Tomando como base la información presentada en la tabla 24 se ha elaborado el diagrama de causa y efecto con el fin de profundizar en el estudio de la problemática. El diagrama de causa y efecto resultante puede observarse en la página 28 de este documento.

### ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para describir el diagnóstico del problema presentado en el Diagrama Causa y Efecto, se identificaron las dificultades que estos tienen en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

A continuación se presentan las entidades en la cuales se dan las causas que originan la problemática planteada con el fin de realizar por cada área un análisis:

1. Estudiante
2. Planeación de trabajo del docente
3. Material Didáctico

Para realizar el análisis se estructuró de la siguiente manera:

<b>ENTIDAD DE LA CAUSA DE ACUERDO A DIAGRAMA CAUSA - EFECTO</b>	
<b>CAUSA IDENTIFICADA</b>	
<b>Descripción del problema</b>	<b>Diagnóstico del problema</b>

A continuación se presenta el análisis por cada entidad y sus diferentes causas las cuales originan la problemática, en cada tabla se muestra la entidad y se van detallando cada una de las causas relacionadas con dicha entidad.

<b>ESTUDIANTE</b>	
<b>FALTA DE INTERÉS DEL ALUMNO</b>	
<b>Descripción del problema</b>	<b>Diagnóstico del problema</b>
<p>El alumno se muestra desinteresado por la materia, no brinda la atención necesaria a los conceptos que expone el profesor. Por la manera en que el maestro imparte la clase muchas veces el alumno pierde el interés en seguir recibiendo la clase o por el hecho de no entender un tema el alumno pierde su atención a la clase y desvía su atención a actividades no productivas.</p>	<p>En las aulas muchos estudiantes no se interesan por las matemáticas debido a razones como el poco agrado hacia la materia o por el temor a la misma. Estas razones son influenciadas por la forma que aplica el profesor para desarrollar los temas o el comportamiento individual de cada alumno y sus hábitos de estudio. De acuerdo a la investigación de campo realizada el 14.81% es representado por la falta de interés del alumno y que los docentes consideran que dicho problema se da en su centro de estudio.</p>
<b>DEFICIENCIA EN LAS BASES</b>	
<p>Los alumnos llegan a grados superiores con mucha deficiencia en el manejo de conocimientos básicos de matemática que debieron haber adquirido en niveles previos.</p>	<p>Existe un pobre rendimiento de los estudiantes que no adquirieron y reforzaron los conocimientos necesarios para entender las temáticas que desarrollan los profesores en los grados de tercer ciclo. Esta problemática se ve reflejada en un 11.11% del total de las causas que consideran los docentes que se encuentran presentes en sus centros de estudio.</p>

<b>TEMOR A LA MATERIA</b>	
<p>Existe un tabú sobre que las matemáticas son difíciles por lo que los alumnos comienzan a estudiar la materia con el prejuicio que por mayor que sea el esfuerzo piensa que va a salir mal en la materia.</p>	<p>La mayoría de estudiantes ven en las matemáticas la materia más difícil a cursar, los cuales son predispuestos al temor por los padres, compañeros e inclusive docentes quienes de manera directa o indirecta infunden temor hacia la misma. De esta forma los estudiantes tienden a marginar y obviar la importancia de entender la materia. De acuerdo a la investigación realizada el 8.64% del total de los problemas que afectan al proceso de aprendizaje enseñanza es el temor a la materia de matemáticas.</p>
<b>FALTA DESARROLLO DEL RAZONAMIENTO LÓGICO DE LOS ALUMNOS</b>	
<p>Se ha encontrado que los alumnos les hace falta el desarrollo adecuado del razonamiento lógico, ya que se ha denotado este aspecto en el momento de realizar tareas ex – aulas o los exámenes que se les cambia de redacción a un problema conocido y ya no saben que hacer.</p>	<p>Existen muchos casos de estudiantes que no logran entender los conceptos y temáticas y se ven imposibilitados de aplicar adecuadamente dichos conocimientos en la práctica por el escaso desarrollo de su razonamiento lógico. Del total de problemas los docentes opinan que la falta de desarrollo del razonamiento se da en un 7.41% en los centros de estudios en el que imparten sus clases.</p>



<b>PROBLEMAS FAMILIARES</b>	
<p>Muchos problemas que al estudiante le afecta en su proceso de enseñanza son los problemas familiares, lo cual se ve reflejado en la actitud que el estudiante tenga hacia el proceso de enseñanza, lo cual no permite una concentración adecuada hacia la materia.</p>	<p>Problemas externos como los problemas familiares inciden en que el alumno no le esté poniendo el empeño y dedicación suficiente a sus materias, especialmente matemáticas. Dicho problema representa el 4.94% de los problemas mencionados por los docentes, los cuales afectan el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas</p>
<b>FALTA DEL HABITO DE ESTUDIO</b>	
<p>El estudiante no tiene fundamentado lo que es el hábito de estudio hacia la materia y hacia las diferentes materias que se imparten en tercer ciclo, debido en muchas ocasiones al ambiente en que se desenvuelve el estudiante y de su sentido de responsabilidad.</p>	<p>En la actualidad la falta de un hábito de estudio se ve reflejada en el grado de progreso que se observa de los alumnos al ser evaluados y esto no solo afecta la materia de matemáticas sino también las demás que cursan los estudiantes. De acuerdo a los resultados de la encuesta realizada un 2.47% del 100% de problemas que afectan al proceso de enseñanza aprendizaje se deben a la falta de hábito de estudio por parte del estudiante.</p>

<b>FALTA DE INCENTIVO AL ALUMNO</b>	
<p>No existen recursos o elementos didácticos que se conviertan en incentivos para que el alumno se vea motivado ante las matemáticas. El estudiante no percibe en el estudio de la materia un beneficio a corto plazo y por parte del docente no logra captar la atención del estudiante, ni despertar la necesidad del estudiante de obtener el conocimiento matemático.</p>	<p>Al no existir elementos o recursos didácticos novedosos que se puedan introducir variando las metodologías de enseñanza aplicadas por los maestros, los estudiantes no se ven incentivados y estimulados para poder poner una mayor atención de los estudiantes a las clases. De acuerdo a los docentes encuestados este problema se da en un 2.47% con respecto al total de problemas encontrados en los centros educativos.</p>
<b>CONDICIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ALUMNO</b>	
<p>El alumno por la condición socioeconómica por la que puede estar pasando su núcleo familiar se ve en la necesidad de realizar actividades extras para la obtención de recursos económicos que le ayuden a costearse su estudio.</p>	<p>Es un problema exógeno al proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas que incide grandemente en el rendimiento del alumno, ya que al pertenecer a una familia desintegrada o con problemas económicos no puede enfocarse y concentrarse en sus estudios y tampoco cuenta con los recursos didácticos necesarios. De acuerdo a la investigación de campo realizada el 2.47% es representado por la condición socioeconómica del alumno y que los docentes consideran que dicho problema se da en su centro de estudio.</p>

<b>PLANEACIÓN DE TRABAJO DEL DOCENTE</b>	
<b>ATENCIÓN DEL DOCENTE A MAS DE UN GRADO</b>	
<p>El docente a parte de dar la materia de matemática, reparte su tiempo en dar la materia a tres grados diferentes y algunos casos se dedican a impartir otras materias a diferentes grados.</p>	<p>Actualmente los docentes tienen que distribuir su tiempo para la preparación de diferentes clases lo que dificulta una preparación que cumpla por completo con los objetivos de las clases, de igual forma le disminuye el tiempo del docente para realizar actividades como investigaciones con el fin de mejorar su metodología o la temática de las clases. Esta problemática de acuerdo a los resultados de la encuestas representa el mayor de los porcentajes de reincidencia de problema en los centros de estudios que afectan al proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas, el cual esta representado con el 25.93% de frecuencia de problemas que se dan en el proceso de enseñanza aprendizaje.</p>
<b>FALTA DE CAPACITACIÓN A PROFESORES</b>	
<p>Se refiere a que el docente no recibe capacitaciones que le ayuden a ponerse a nivel de la evolución que tiene hoy en día la educación dejándolo muchas veces relegado de las nuevas tecnologías.</p>	<p>La falta de capacitación a profesores se debe a que no existen los recursos necesarios para realizar dichas capacitación, además que el tiempo para poder llevarlas a cabo es difícil de poder establecerlo. De acuerdo a la investigación de campo realizada el 2.47% es representado por la falta de capacitación a profesores y que los docentes consideran que dicho problema se da en los centros educativos.</p>

<b>DEFICIENCIA EN LA METODOLOGÍA</b>	
<p>Se refiere a que muchas veces los maestros tienen un forma monótona de impartir sus clases, se limitan a desarrollar sus clases como lo han venido haciendo durante mucho tiempo, incorporando rara vez un nuevo recurso que aporte al proceso de enseñanza.</p>	<p>Esto no se da en todos los contenidos que puede impartir un docente sino en algunos casos que el docente tiene recursos limitados para poder impartir su clase y no encuentra una alternativa adecuada en que apoyarse para poder mejorar su metodología y de esta manera no encajonarse en metodologías que no cumpla con el objetivo de dejarle claro al estudiante lo que se pretende enseñar, dificultando el proceso de aprendizaje del estudiante.</p>
<b>CANTIDAD DE DOCENTES INSUFICIENTES EN CENTROS ESCOLARES</b>	
<p>Dentro de los centros educativos muchas veces por la escasez de recursos económicos o por lo remoto que se puede encontrar un centro educativo, los maestros tienen que impartir clases a buena parte de grados que existan en el centro educativo, por lo que tienen que realizar un doble esfuerzo de organización para poder cumplir con sus responsabilidades.</p>	<p>Actualmente esto dificulta el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas ya que por la falta de docentes muchas veces no se logran impartir ciertos contenido programático o si se imparten es de una manera no completa, lo que impide que la información a transmitir no sea entendida por completo por el estudiante o genere dudas por parte del estudiante, debido a lo rápido que se pueda dar un tema o debido a una metodología poco adecuada que se pueda utilizar para impartir; la falta de docentes también se da por los recursos económicos con que cuentan los centros educativos como para tener en su planilla la cantidad de docentes deseados para satisfacer su demanda de estudiantes.</p>

<b>MATERIAL DIDÁCTICO</b>	
<b>ESCASEZ DE MATERIAL</b>	
<p>Los centros educativos no pueden obtener la cantidad de recursos necesarios para satisfacer la demanda de estudiantes con las que cuentan los centros educativos.</p>	<p>Esto se da por el poco presupuesto de los centros educativos para obtener la cantidad recursos didácticos deseados, lo que limita muchas veces al docente apoyarse en diferentes recursos para cumplir con el objetivo del proceso de enseñanza aprendizaje el cual consiste en que el estudiante asimile de la mejor manera posible la información que transmite el docente y que desarrolle su capacidad mental. Actualmente de acuerdo a la investigación de campo realizada este problema representa el 7.41% del total de problemas existentes en los centros de estudios encuestados.</p>
<b>INEXISTENCIA DE MATERIAL</b>	
<p>Los centros educativos no cuentan con todo el material que necesitan para apoyarse con el objetivo de enriquecer el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas.</p>	<p>Se da de igual manera por el poco presupuesto que pueda tener un centro educativo y debido a que si hay poco recurso, dicho material es utilizado y llega un momento en que se comienza a tener inexistencias de dichos materiales, para lo cual el docente no encuentra alternativa de materiales alternativos en que apoyarse para impartir sus clases. De acuerdo al estudio realizado en diferentes centros educativos este problema refleja el 3.70% de del total de problemas identificados en dichos centros de estudio.</p>

### DETERIORO DE MATERIAL

El estado del material didáctico con que cuentan los centros educativos no es tan bueno y no se cuentan con los recursos suficientes para poder reemplazar dichos materiales.

De acuerdo a los tipos de materiales con que puede contar un centro educativo como libros, papelería, etc., debido al uso constante que se le da por parte de estudiantes y docentes hace que la vida útil de dichos materiales sea menor a que si se le diera un uso regular, por lo que no se cuenta con un material que independientemente al uso que se le de tenga una vida útil mayor a los materiales tradicionales; esta causa se da también debido al presupuesto de los centros educativos ya que no existe suficiente presupuesto como para renovar a menudo dichos recursos. Este problema representa el 2.47% de su aparición como problema del proceso enseñanza aprendizaje en los centros educativos que fueron encuestados.

### 2.1.5. Propuesta De Solución

Para los problemas encontrados en el proceso de enseñanza aprendizaje, se propone la creación de un software educativo que ayude al docente en su labor, que cumpla con las siguientes características:

#### Características de la propuesta de solución.

##### a) Interfaz:

- ✓ Fácil utilización del software por parte de los alumnos y del docente que será el encargado de impartir las clases.
- ✓ Visualmente atractivo, con la limitante de no usar efectos que puedan distraer al estudiante de su estudio, lo cual es importante para la población estudiantil de tercer ciclo, además de motivar la atención del estudiante.
- ✓ Interactivo, el software debe ser capaz de interactuar con el alumno o con el profesor.

##### b) Referencia para el docente y el estudiante

- ✓ Debe permitir la agregación de nuevos contenidos para ser impartidos en una clase.
- ✓ El software debe ser también una referencia para el docente, ya que éste es muy importante para auxiliar la enseñanza de las matemáticas.

**c) Apoyo al docente:** Aquí mencionamos como el software será utilizado como un apoyo por el docente, permitiendo este ser un nuevo recurso didáctico.

- ✓ Flexibilidad en la formación de clases, es necesario que el docente mantenga su libertad de cátedra, por lo que el software debe permitir la modificación de clases existentes o la reacomodación de las mismas.
- ✓ Que el software permita al docente crear los instrumentos de evaluación para los estudiantes, exceptuando aquellos que se refieren a la evaluación de actitudes del estudiante.
- ✓ Control mediante perfiles, que permita al docente llevar el registro del trabajo realizado por los alumnos y registrar las respuestas de los alumnos al momento de realizar estos sus evaluaciones.

**d) Apoyo al Estudiante:** Aquí mencionamos como el software será utilizado como un apoyo por el Estudiante, permitiendo este ser un nuevo recurso didáctico.

- ✓ Que permita al estudiante hacer un repaso de los contenidos vistos en clase, de una manera mas creativa.
- ✓ Que el Estudiante tenga la facilidad de poner en practica sus conocimientos adquiridos en la clase, mediante Practicas (Auto evaluaciones y Ejercicios).
- ✓ Mejore el tiempo de respuesta en la búsqueda de contenidos que no quedaron del todo explicados en clase.
- ✓ Permita tener un control del avance en sus clases.

La forma en que esta solución propuesta soluciona la problemática planteada se divide en tres áreas:

- ✓ Problemas o causas que se solucionan, que son aquellos donde la solución afecta directamente y mejora la situación planteada.
- ✓ Problemas que no se solucionan, la herramienta no tienen ninguna influencia en esta situación.
- ✓ Problemas o causas que la herramienta no soluciona, pero ayuda a disminuir.

Es así como las aportaciones de la herramienta a cada problema o causa quedan explicados en la tabla que se detalla a continuación:

**Tabla 25.** Tabla de aportaciones a la solución.

Causa / Problema	Aportaciones
<b>ESTUDIANTE</b>	
Falta de interés del alumno	No erradica la falta de interés pero puede contribuir a lograrlo.
Temor a la materia	Una herramienta amigable que facilitaría el acercamiento a las matemáticas
Deficiencia en las bases	No puede ser resuelto con esta herramienta
Condición socioeconómica del alumno y problemas familiares	No puede ser resuelto con esta herramienta
Falta de hábito de estudio	Al captar la atención del estudiante la herramienta puede contribuir a generar en él un hábito de estudio
Falta de incentivo al alumno	El SW por su calidad innovadora sirve como incentivo en el aprendizaje del alumno.



Causa / Problema	Aportaciones
Falta del desarrollo del razonamiento lógico de los alumno	Puede contribuir a mejorar el razonamiento lógico del estudiante si éste hace uso adecuado y continuo del SW.
<b>MATERIAL DIDACTICO</b>	
Deterioro en el material	Es un material didáctico con alta flexibilidad que no se deteriora.
Inexistencia de material	Será un recurso en existencia
Escasez de material	Contribuirá a que exista material
<b>PLANEACIÓN DEL TRABAJO DEL DOCENTE</b>	
Deficiencia en la metodología	Contribuirá a mejorar la metodología de enseñanza
Cantidad de docentes insuficientes en centros escolares	La Herramienta no producirá docentes, pero les facilitará a otros docentes el trabajar con sus alumnos.
Atención del docente a mas de un grado	El Software facilitará la generación de material didáctico y preparación de clases para más de un grado, por lo tanto la atención del docente a más de un grado no se considerará causante de la problemática
Falta de capacitación	No puede ser resuelto por la herramienta.

A continuación se muestra una tabla resumen donde se presentan el número de causas con que se pretende aportar o solucionar a la problemática planteada en base a la tabla 25.

**Tabla 26.** Tabla resumen

	No de causas	Porcentaje (%)
Problemática Solucionada	8	53%
Problemas a los que se aporta a la solución	4	27%
Problemática no Solucionada	3	20%
	15	100%

Otro de los puntos principales a presentar en la solución propuesta es que el software se enfocara a las unidades del programa de estudio que contengan los temas que requieran una mayor complejidad para su enseñanza y aprendizaje. Es por ello que se ha realizado una investigación en las escuelas que se tomaron como referencia en el Anteproyecto para fundamentar nuestra solución.(Ver anexo 8.0. Resultado de Encuesta, buscar en CD parte de anexos del indice general del sitio web )

## **2.2. DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS**

### **Técnica De Modelado**

Para la realización de análisis de requerimientos se debe de construir una serie de modelos, para los cuales se utilizan notaciones que varían según la técnica que se aplique.

A través de los modelos se puede reflejar el funcionamiento del sistema analizando sistemáticamente los requisitos y comportamiento del mismo. Por la orientación del software que se pretende desarrollar se requiere una técnica de análisis que provea el tratamiento adecuado a los datos que se manipularan y el manejo de los distintos elementos que lo constituirán.

Por lo anterior se considera conveniente la utilización del modelado de objetos, descartándose el análisis estructurado puesto que esta técnica tiene su aplicabilidad en sistemas de información en los que en base a una gran cantidad de datos se generan una serie de reportes útiles para los usuarios.

El modelado de objetos es una técnica muy consistente y que ofrece mayores probabilidades al desarrollo exitoso del proyecto.

UML (Unified Modeling Language) es la técnica orientada a objetos que se ha utilizado en este trabajo para describir la situación actual y a continuación se hará uso de ella para el análisis de los requerimientos del software. Esta técnica ya fue descrita parcialmente dentro de este documento en la Situación Actual, en ella se provee la definición de la misma y uno de los diagramas utilizados también en esta parte, los Casos de Uso.

En este capítulo se determinarán los requerimientos utilizando 3 tipos de diagramas pertenecientes al UML que proveen diferentes puntos de vista para representar el software. Estos diagramas son los Casos de Uso (Ver definición y simbología en apartado 1.4 de este documento), Diagrama de Clases y Diagramas de Interacción de Objetos, de estos últimos se proveerá la definición posteriormente.

## 2.2.1. Requerimientos Funcionales

### OBJETIVO

Proporcionar una herramienta de software que le permita a los profesores contar con un nuevo recurso de apoyo para preparar sus clases que mas complejidad requieran de preparación para su enseñanza , como también que sirva de apoyo a los estudiantes en el repaso de los contenidos que mas dificultad tengan en su aprendizaje.

### DESCRIPCION GENERAL DEL SOFTWARE IDENTIFICACIÓN DE SUBSISTEMAS

Como una forma de ayuda para analizar de la manera optima el funcionamiento del Software (MATERBAS), este se ha dividido en varios módulos, los cuales deberán interactuar e interrelacionarse entre sí de una forma adecuada para lograr y cumplir los objetivos primordiales del software y satisfacer así las necesidades de los usuarios.

La estructura de MATERBAS se muestra en el siguiente diagrama:

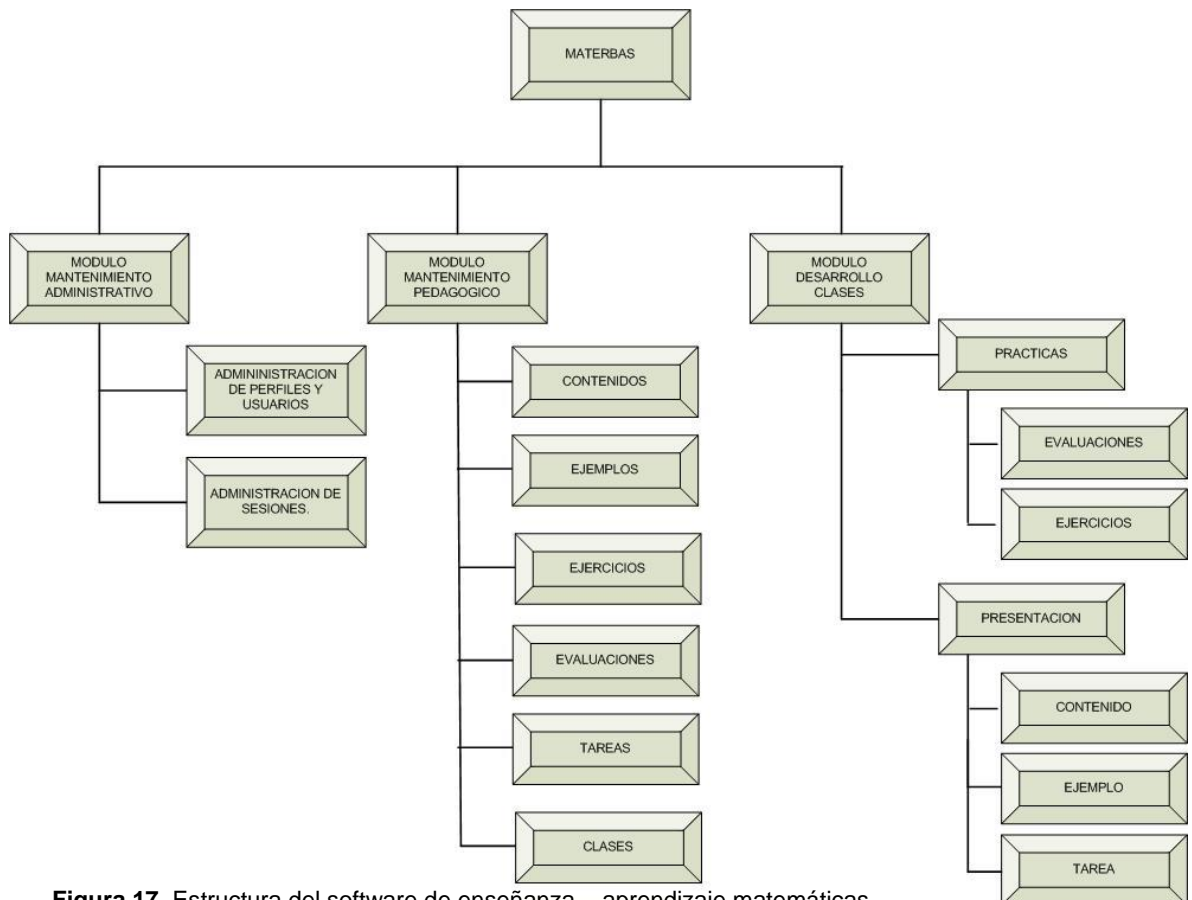
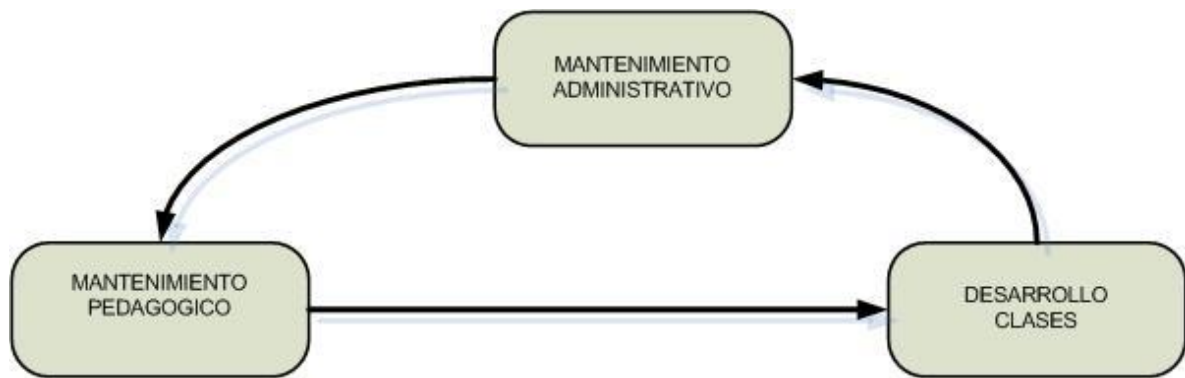


Figura 17. Estructura del software de enseñanza – aprendizaje matemáticas

- ✓ **Módulo de Mantenimiento Administrativo:** Permite administrar los usuarios, centro escolar, año lectivo y grados del software.
- ✓ **Módulo de Mantenimiento Pedagógico:** Módulo encargado de realizar los mantenimientos respectivos de los elementos pedagógicos que se podrán llevar a cabo con el software.
  - Mantenimiento de contenidos: Realizar el mantenimiento necesario de los contenidos existentes en el software
  - Mantenimiento de ejemplos: Realizar el mantenimiento necesario de los ejemplos incluidos en el software.
  - Mantenimiento de ejercicios: Realizar el mantenimiento necesario de los ejercicios incluidos en el software que se asociarán a las distintas evaluaciones.
  - Mantenimiento de evaluaciones: Administrar el mantenimiento necesario de las evaluaciones que se llevaran a cabo dentro del software.
  - Mantenimiento de tareas: Módulo que permite realizar el mantenimiento necesario de las tareas de las clases existentes en el software.
  - Mantenimiento de clases: Realizar el mantenimiento necesario de las clases que existirán en el software.
  
- ✓ **Módulo de Impartir Clases:** Módulo que se refiere al momento en que la clase se lleva a cabo, en presencia del docente y los alumnos.
  
- ✓ **Módulo Desarrollo de clase:** Mediante este módulo los alumnos podrán tener acceso a la presentación de contenidos, ejemplos y tarea, también podrán realizar las prácticas respectivas que el docente indique, en su debido momento. Con el objetivo que el estudiante ponga a prueba sus conocimientos y habilidades, bajo la supervisión y orientación del docente.

La siguiente figura nos muestra la relación que existe entre los módulos principales del software MATERBAS.



**Figura 18.** Relación entre módulos.


La figura 18 muestra la relación entre los módulos; la relación entre el modulo son:

**Mantenimiento pedagógico - Desarrollo de clase:** se da a través de que de los mantenimientos existentes proveen de los contenidos, ejemplos, ejercicios, tareas y evaluaciones que se desarrollaran o se impartirán dentro de una clase.

**Desarrollo de clase – Mantenimiento administrativo:** se da a través de que al desarrollar una clase se puede llevar el control del progreso que va teniendo el estudiante durante el desarrollo de un conjunto de clases.

**Mantenimiento administrativo - Mantenimiento pedagógico:** la relación entre estos módulos se da ya que el mantenimiento administrativo da acceso al mantenimiento pedagógico a través del perfil de usuario que se define en la administración del software.

Tabla 27. Matriz de relación entre los principales módulos de MATERBAS.

	<b>Mantenimiento Administrativo</b>	<b>Mantenimiento Pedagógico</b>	<b>Desarrollo Clases</b>
<b>Mantenimiento Administrativo</b>		Envía planificación de actividades y niveles de acceso	
<b>Mantenimiento Pedagógico</b>			Clases preparadas previamente, Evaluaciones y prácticas preparadas.
<b>Desarrollo Clases</b>	Resultados de las prácticas realizadas y progreso del estudiante en su proceso de enseñanza		

### IDENTIFICACIÓN DE ACTORES POR CADA CASO DE USO

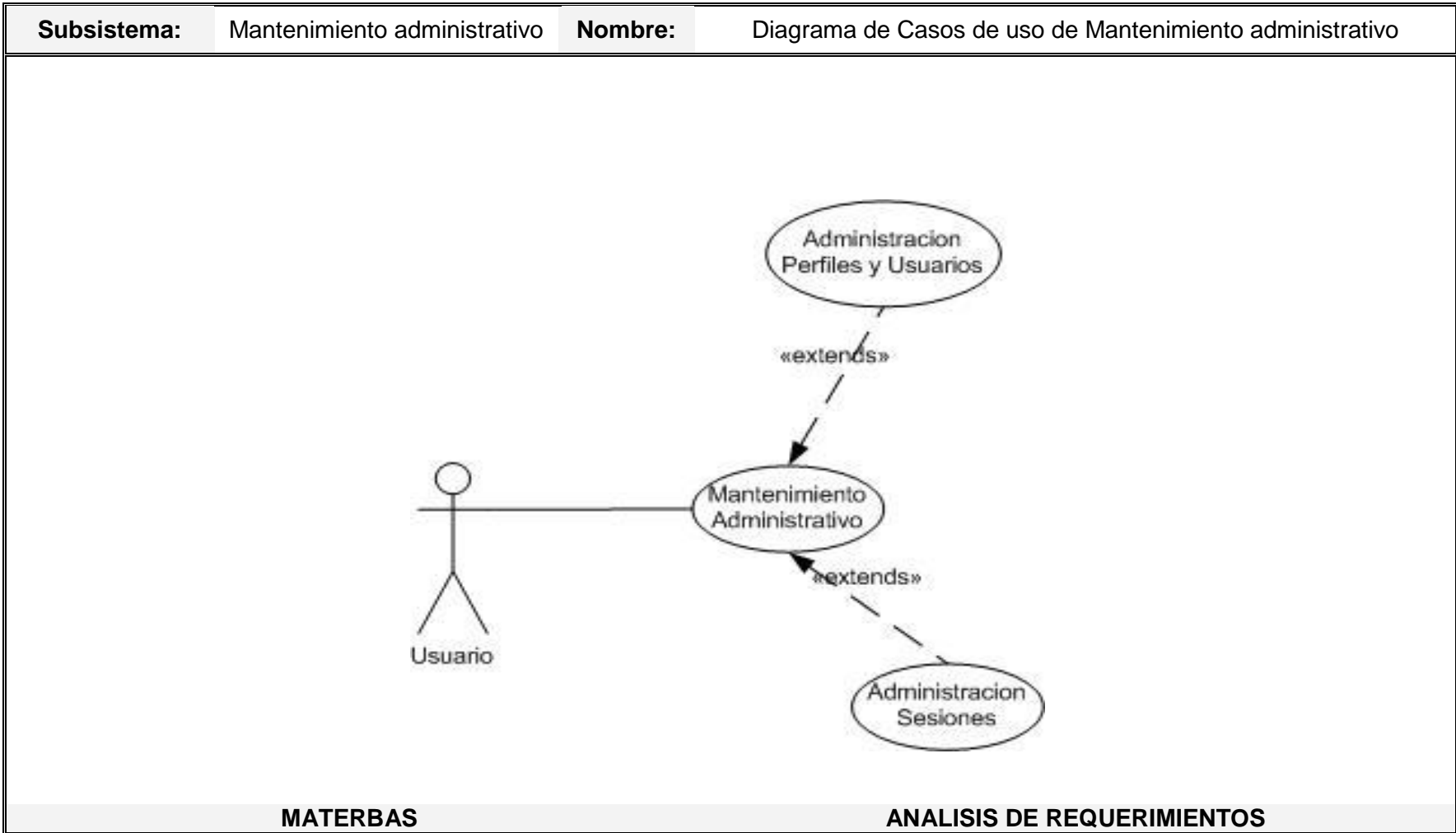
Para definir los autores que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje, se desglosan los diferentes roles que estos tienen en el proceso actual.

Tabla 28. Autores que intervienen en el proceso de enseñanza aprendizaje

<b>Persona</b>	<b>Papeles que desempeña</b>	<b>Definición</b>	<b>Nombre de Caso de Uso que participa :</b>
Alumno	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Estudiante</li> <li>✓ Educando</li> <li>✓ Evaluando</li> <li>✓ Integrante</li> <li>✓ compañero</li> </ul>	El alumno es uno de los usuarios principales que podrá ser uso del software Educativo (MATERBAS), es por ello que aquí le definimos los diferentes roles que puede tener ya en plena operación del software, además le asociamos los diferentes casos de uso a los cuales este esta involucrado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Desarrollar clase</li> <li>✓ Presentar Clase</li> <li>✓ Presentar Contenidos</li> <li>✓ Presentar Ejemplos</li> <li>✓ Presentar Tarea</li> <li>✓ Realizar Prácticas</li> <li>✓ Realizar Ejercicios</li> <li>✓ Realizar Evaluación</li> </ul>
Profesor	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Docente</li> <li>✓ Evaluador</li> <li>✓ Supervisor</li> <li>✓ Administrador pedagógico</li> <li>✓ administrador</li> </ul>	El profesor es quien permitirá tener actualizado el contenido del software, ya sea realizando las tareas de mantenimiento, como el tener el software como un apoyo para impartir sus clases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenimiento administrativo</li> <li>✓ Crear Usuario</li> <li>✓ Crear Grado</li> <li>✓ Crear perfil</li> <li>✓ Eliminar Perfil</li> <li>✓ Eliminar Grado</li> <li>✓ Eliminar usuario</li> <li>✓ Consultar Perfil</li> <li>✓ Consultar grado</li> <li>✓ Consultar usuario</li> <li>✓ modificar grado</li> <li>✓ Actualizar perfil</li> <li>✓ Modificar usuario</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Crear sesión</li> <li>✓ Modificar sesión</li> <li>✓ Eliminar sesión</li> <li>✓ Consultar sesión</li> <li>✓ Manteamiento pedagógico</li> <li>✓ Contenidos</li> <li>✓ Ejemplo</li> <li>✓ Ejercicios</li> <li>✓ Evaluaciones</li> <li>✓ Tarea ex aula</li> <li>✓ clases</li> <li>✓ Contenido</li> <li>✓ crear contenido</li> <li>✓ modificar contenido</li> <li>✓ eliminar contenido</li> <li>✓ consultar contenido</li> <li>✓ asociar contenido</li> <li>✓ adicionar ejemplo</li> <li>✓ asociar bibliografía</li> <li>✓ actualizar contenido existente</li> <li>✓ actualizar bibliografía</li> <li>✓ crear ejemplo</li> <li>✓ modificar ejemplo</li> <li>✓ eliminar ejemplo</li> <li>✓ consultar ejemplo</li> <li>✓ crear ejercicio</li> <li>✓ modificar ejercicio</li> <li>✓ eliminar ejercicio</li> <li>✓ consultar ejercicio</li> <li>✓ crear evaluación</li> <li>✓ eliminar evaluación</li> <li>✓ modificar evaluación</li> <li>✓ consultar evaluación</li> <li>✓ consultar tarea</li> <li>✓ modificar tarea</li> <li>✓ eliminar tarea</li> <li>✓ crear tarea</li> <li>✓ crear clase</li> <li>✓ eliminar clase</li> <li>✓ modificar clase</li> <li>✓ consultar clase</li> </ul>
--	--	--	--

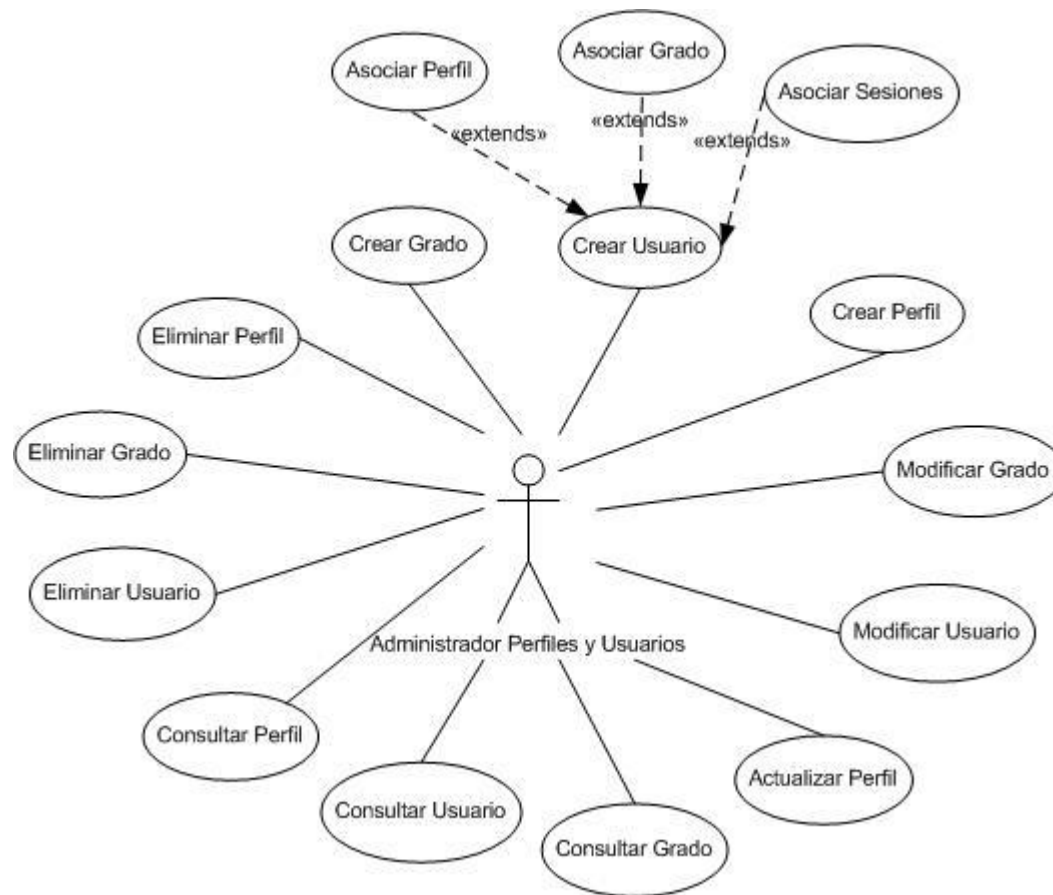
DIAGRAMAS Y DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO DEL SOFTWARE “MATERBAS”





<b>Caso de Uso No: 1.0</b>	<b>Mantenimiento administrativo</b>	
Objetivo :	Contribuir a la funcionalidad del software a través del mantenimiento administrativo.	
Alcance :	Mantenimiento de usuarios y sesiones.	
Nivel:	Tarea principal	
Precondiciones:	Acceder a MATERBAS.	
Post condición:	Usuario registrado	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Permite la ejecución del caso de uso 3.0	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Seleccionar opción de mantenimiento
	2	Desplegar opciones de menú.
	3	Fin de caso de uso
Extensiones:	Paso	Acción
	1	Administración de perfiles y usuarios
	2	Administración de sesiones
Variaciones:	NA	

**Subsistema:** Mantenimiento administrativo **Nombre:** Diagrama de Casos de uso de Administración de Perfiles y Usuarios



MATERBAS

ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

<b>Caso de Uso No: 1.1</b>	<b>Administración Perfiles y Usuarios</b>	
Objetivo :	Brindar mantenimiento a los usuarios y los perfiles de los mismos para hacer uso del software.	
Alcance :	Dar mantenimiento a grados, perfiles y usuarios	
Nivel:	Tarea principal	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.0	
Post condición:	Usuarios y perfiles asociados a grados y niveles de acceso adecuados.	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Permite la ejecución de los casos de uso numerados desde el 1.1.1 hasta el 1.1.11	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Ingresar a menú de perfiles y usuarios
	2	Seleccionar opción entre crear, modificar, eliminar o consultar grados, usuarios o perfiles.
	3	Fin Caso de Uso
Extensiones:	Paso	Acción
	1	Crear grado.
	2	Crear usuario.
	3	Crear perfil
	4	Modificar grado
	5	Modificar usuario
	6	Actualizar perfil
	7	Consultar grado
	8	Consultar usuario
	9	Consular perfil
	10	Eliminar grado
	11	Eliminar usuario
12	Eliminar perfil	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.1</b>	<b>Crear Grado</b>	
Objetivo :	Crear un grado.	
Alcance :	Creación de grados desde Séptimo a Noveno	
Nivel:	Tarea secundaria	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.1	
Post condición:	Definición de los grados a los que está enfocado el contenido del Software.	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Creación de grados dentro del software.	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Seleccionar opción Crear grado
	2	Asociar Número y Sección
	3	Asociar Clases
	4	Fin de caso de uso.
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.2</b>	<b>Crear Usuario</b>	
Objetivo :	Crear un nuevo usuario del sistema	
Alcance :	Registrar los distintos usuarios del sistema	
Nivel:	Tarea secundaria	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.1	
Post condición:	Contenido asociado a una clase	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Habilitar a un nuevo usuario del sistema	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Seleccionar opción Crear Usuario
	2	Asociar información del usuario como el nombre y contraseña
	3	Asociar Perfil
	4	Asociar Sesión
	5	Fin de caso de uso
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.2.1</b>	<b>Asociar Perfil</b>	
Objetivo :	Asociar un perfil a un nuevo usuario del software	
Alcance :	Asociar a un usuario nuevo un perfil según los permisos de acceso deseables.	
Nivel:	Subfunción	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.1.2	
Post condición:	Perfil asociado a un perfil	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Ejecutar el caso de uso Crear Usuario	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Seleccionar ejemplo para asociarlo o desasociarlo a una clase
	2	Asociar nuevo ejemplo
	3	Ejemplo nuevo asociado
	4	Fin de caso de uso
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.2.2</b>	<b>Asociar Grado</b>	
Objetivo :	Asociar el grado al que el usuario estudiante pertenece	
Alcance :	Relacionar el a cada usuario con su respectivo grado	
Nivel:	Subfunción	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.1.2	
Post condición:	Usuario asociado a un grado	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Ejecutar el caso de uso crear usuario	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Seleccionar grado que se asociará al usuario estudiante
	2	Estudiante asociado a un grado determinado
	3	Fin de caso de uso
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.2.2</b>	<b>Asociar Sesión</b>	
Objetivo :	Asociar una nueva sesión a un usuario	
Alcance :	Relacionar el progreso de un usuario determinado en una sesión.	
Nivel:	Subfunción	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.1.2	
Post condición:	Sesión asociada a un usuario (estudiante)	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Ejecutar el caso de uso crear usuario	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Determinar el punto hasta donde ha progresado el usuario dentro del software
	2	Asociar información de progreso al usuario
	3	Fin de caso de uso
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.3</b>	<b>Crear Perfil</b>	
Objetivo :	Crear los distintos perfiles de usuario del software	
Alcance :	Definir perfiles para los distintos niveles de acceso que provee el software.	
Nivel:	Tarea Secundaria.	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.1	
Post condición:	Perfiles creados	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Habilitar tipo de perfiles de usuarios.	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Seleccionar opción crear perfil
	2	Definir nombre del perfil
	3	Restringir o habilitar opciones del software al usuario
4	Fin de caso de uso	
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.4</b>	<b>Modificar Grado</b>	
Objetivo :	Realizar actualización de los datos del grado	
Alcance :	Actualizar nombre, contraseña, asociación de perfiles, sesiones y grado.	
Nivel:	Tarea Secundaria.	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.1	
Post condición:	Información del grado actualizada	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Modificación información del grado	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Seleccionar grado existente
	2	Modificar nombre, contraseña, perfil, sesión o grado asociado
	3	Grado modificado
	4	Fin de caso de uso
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.5</b>	<b>Modificar Usuario</b>	
Objetivo :	Realizar actualización de los datos del usuario	
Alcance :	Actualizar nombre, contraseña, asociación de perfiles, sesiones y grado.	
Nivel:	Tarea Secundaria.	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.1	
Post condición:	Información del usuario actualizada	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Modificación información del usuario	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Seleccionar usuario existente
	2	Modificar nombre, contraseña, perfil, sesión o grado asociado
	3	Usuario modificado
	4	Fin de caso de uso
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.6</b>	<b>Modificar Perfil</b>	
Objetivo :	Realizar actualización de los tipos de perfiles	
Alcance :	Actualizar código, descripción y restricciones por tipo de perfil	
Nivel:	Tarea Secundaria.	
Precondiciones:	Existencia de Perfiles , Ejecución del caso de uso 1.1	
Post condición:	Información de los perfiles actualizada	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que desencadena el caso de uso:	Modificación de perfiles	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Seleccionar perfil existente
	2	Modificar información del perfil
	3	Perfil modificado
	4	Fin de caso de uso
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.7</b>	<b>Consultar Grado</b>	
Objetivo :	Realizar consultas sobre los grados existentes	
Alcance :	Hacer consultas generares o por parámetros	
Nivel:	Tarea secundaria	
Precondiciones:	Existencia de grados	
Post condición:	Listado de grados existentes, información desplegada.	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que desencadena el caso de uso:	Búsqueda de información de los grados existentes	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Ingresar a menú Consultar Grado
	2	Definir tipo de búsqueda
	3	Definir parámetros si es necesario
	4	Consulta realizada
	5	Fin de caso de uso.
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA.	



<b>Caso de Uso No: 1.1.8</b>	<b>Consultar Usuario</b>	
Objetivo :	Realizar consultas sobre los usuarios existentes	
Alcance :	Hacer consultas generales o por parámetros	
Nivel:	Tarea secundaria	
Precondiciones:	Existencia de usuarios	
Post condición:	Listado de usuarios existentes	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Búsqueda de información de los grados existentes	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Ingresar a menú Consultar Usuario
	2	Definir tipo de búsqueda
	3	Definir parámetros si es necesario
	4	Consulta realizada
	5	Fin de caso de uso.
Extensiones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.9</b>	<b>Consultar Perfil</b>	
Objetivo :	Realizar consultas sobre los perfiles existentes	
Alcance :	Hacer consultas generares o por parámetros	
Nivel:	Tarea secundaria	
Precondiciones:	Existencia de perfiles	
Post condición:	Listado de perfiles existentes, información desplegada.	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Búsqueda de información de los perfiles existentes	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Ingresar a menú Consultar Perfiles
	2	Definir tipo de búsqueda.
	3	Definir parámetros si es necesario
	4	Consulta realizada
	5	Fin de caso de uso.
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.10</b>	<b>Eliminar Grado</b>	
Objetivo :	Eliminar un grado existente	
Alcance :	Los grados a eliminar pueden ser de séptimo a noveno	
Nivel:	Tarea secundaria	
Precondiciones:	Existencia de grados	
Post condición:	Grado eliminado	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Eliminación de grados no deseados	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Ingresar a menú Eliminar grado
	2	Seleccionar Grado a Eliminar
	3	Confirmar si se desea eliminar el grado seleccionado
	4	Aceptación o Cancelación de la Eliminación
	5	Fin de caso de uso.
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.1.11</b>	<b>Eliminar Usuario</b>	
Objetivo :	Eliminar un usuario existente	
Alcance :	Los usuarios que se eliminen pueden ser tipo administrador o estudiante	
Nivel:	Tarea secundaria	
Precondiciones:	Existencia de usuarios	
Post condición:	Usuario eliminado	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Eliminación de usuarios del software	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Ingresar a menú Eliminar Usuario
	2	Seleccionar Usuario a eliminar
	3	Confirmar si se desea eliminar el usuario seleccionado
	4	Aceptación o Cancelación de la Eliminación
	5	Fin de caso de uso.
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

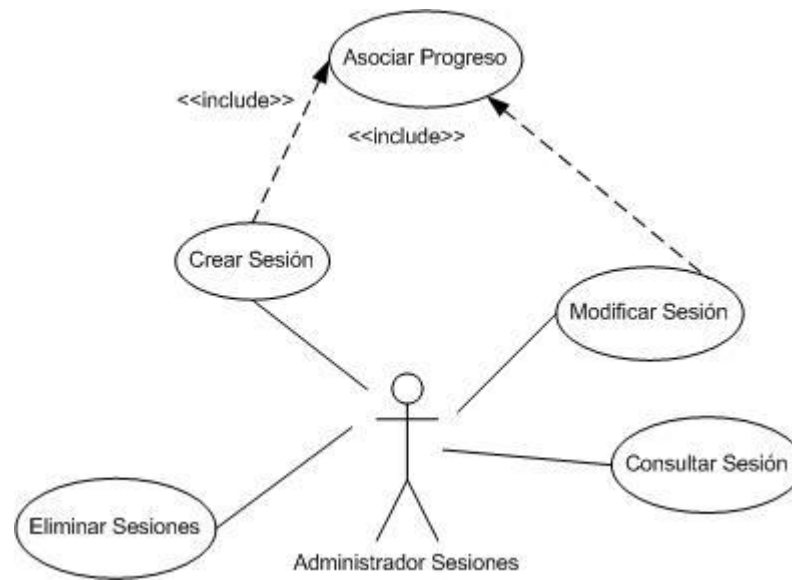
<b>Caso de Uso No: 1.1.12</b>	<b>Eliminar Perfil</b>	
Objetivo :	Eliminar un perfil existente	
Alcance :	Eliminación de los perfiles asociados a los niveles de restricción que cada usuario del software puede tener.	
Nivel:	Tarea secundaria	
Precondiciones:	Existencia de perfiles	
Post condición:	Perfil eliminado	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Eliminación de perfiles no deseados	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Ingresar a menú Eliminar Perfil
	2	Seleccionar Perfil a Eliminar
	3	Confirmar si se desea eliminar el perfil seleccionado
	4	Aceptación o Cancelación de la Eliminación
	5	Fin de caso de uso.
Extensiones:	NA.	
Variaciones:	NA.	

**Subsistema:**

Mantenimiento administrativo

**Nombre:**

Diagrama de Casos de uso de Administración de Sesiones



MATERBAS

ANALISIS DE REQUERIMIENTOS

<b>Caso de Uso No: 1.1</b>	<b>Administración Sesiones</b>	
Objetivo :	Brindar mantenimiento a las sesiones de los diferentes usuarios del software.	
Alcance :	Dar mantenimiento las sesiones existentes	
Nivel:	Tarea principal	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.0	
Post condición:	Existencia de Sesiones de Usuarios	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador, Estudiante	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Permite la ejecución de los casos de uso numerados desde el 1.2.1 hasta el 1.2.4	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Ingresar a menú de Sesiones
	2	Seleccionar opción entre crear, modificar, consultar o eliminar sesiones
	3	Fin Caso de Uso
Extensiones:	Paso	Acción
	1	Crear sesión
	2	Modificar sesión
	3	Consultar sesión
	4	Eliminar sesión.
5	Iniciar sesión.	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.2.1</b>	<b>Crear Sesión</b>	
Objetivo :	Crear una nueva sesión de acceso al software	
Alcance :	Registrar las sesiones de usuarios existentes del software	
Nivel:	Tarea secundaria	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.1	
Post condición:	Usuarios tienen su progreso en el software almacenado por sesiones	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Estudiante	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Habilitar a una nueva sesión	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Seleccionar opción Crear Sesión
	2	Asociar progreso que el usuario tiene en la clase actual a nivel de teoría, ejemplos, ejercitación, evaluación o tareas.
	3	Sesión almacenada
4	Fin Caso de Uso	
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.2.1.1</b>	<b>Asociar Clase</b>	
Objetivo :	Asociar una clase a la sesión creada	
Alcance :	Relacionar el progreso de un usuario determinado en la sesión.	
Nivel:	Subfunción	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.2.1	
Post condición:	Clase asociada a una sesión de usuario	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Estudiante	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Ejecutar el caso de uso crear sesión	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Determinar el punto hasta donde ha progresado el usuario dentro del software detallando en que parte de la clase ha suspendido: teoría, ejemplos, ejercitación, evaluación o tareas.
	2	Asociar información de progreso en la sesión de usuario
	3	Fin de caso de uso
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

<b>Caso de Uso No: 1.2.2</b>	<b>Modificar Sesión</b>	
Objetivo :	Realizar actualización de los datos de la sesión	
Alcance :	Actualizar nombre	
Nivel:	Tarea Secundaria.	
Precondiciones:	Ejecución del caso de uso 1.1	
Post condición:	Información del usuario actualizada	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Modificación información del usuario	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Seleccionar sesión existente
	2	Modificar nombre y asociar nuevo progreso
	3	Sesión modificada
4	Fin de caso de uso	
Extensiones:	NA	
Variaciones:	NA	

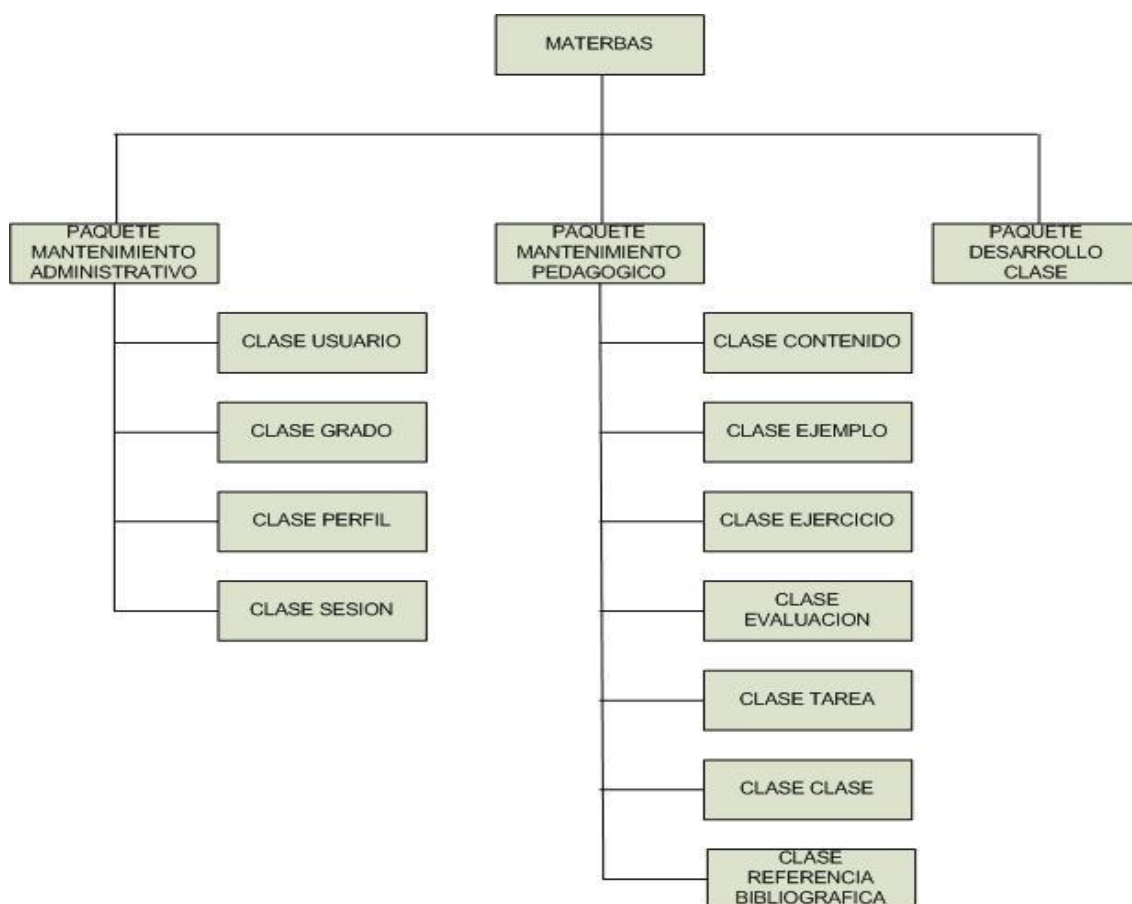
<b>Caso de Uso No: 1.2.3</b>	<b>Consultar Sesión</b>	
Objetivo :	Realizar consultas sobre las sesiones de usuario existentes	
Alcance :	Hacer consultas generales o por parámetros	
Nivel:	Tarea secundaria	
Precondiciones:	Existencia de sesiones	
Post condición:	Listado de sesiones, información desplegada.	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Búsqueda de información de las sesiones existentes	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Ingresar a menú Consultar Sesiones
	2	Definir tipo de búsqueda.
	3	Definir parámetros si es necesario
	4	Consulta realizada
	5	Fin de caso de uso.
Extensiones:	NA.	
Variaciones:	NA.	

<b>Caso de Uso No: 1.2.4</b>	<b>Eliminar Sesión</b>	
Objetivo :	Eliminar una sesión existente	
Alcance :	Eliminación de las sesiones de usuario del software	
Nivel:	Tarea secundaria	
Precondiciones:	Existencia de sesiones de usuario	
Post condición:	Sesión eliminada	
Excepciones:	NA	
Actor Primario:	Administrador, Estudiante	
Actor Secundario:	NA	
Acción que Desencadena el caso de uso:	Eliminación de sesiones no deseados	
Descripción del escenario:	Paso	Acción
	1	Ingresar a menú Eliminar Sesión
	2	Seleccionar Sesión a Eliminar
	3	Confirmar si se desea eliminar el Sesión seleccionada
	4	Aceptación o Cancelación de la Eliminación
	5	Fin de caso de uso.
Extensiones:	NA.	
Variaciones:	NA.	

Para mayor detalle de los casos de uso empleados consultar: Capítulo II, Requerimientos Funcionales; Ver Sitio Web → Contedigo General del CD.

## DIAGRAMAS DE CLASES

Para una mejor comprensión de los diagramas de clases de MATERBAS, estos se han dividido en paquetes principales, los cuales son: paquete Mantenimiento administrativo, mantenimiento pedagógico, impartir clases y practicas; a continuación se muestra la estructura de dichos paquetes, en la cual se presenta cada paquete con las principales clases respectivas:



**Figura 19.** Diagrama de clases y estado

### **Diagramas de clases**

Un diagrama de clases, en esta etapa de requerimientos, nos sirve para visualizar las relaciones entre las clases que involucran el sistema, así como conocer la forma en que la información está constituida para cumplir con los objetivos de los diferentes usuarios que hagan uso de MATERBAS.

Un diagrama de clases está compuesto por los siguientes elementos:

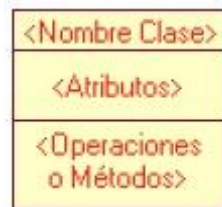
- ✓ Clase: atributos, métodos y visibilidad.
- ✓ Relaciones: Herencia, Composición, Agregación, Asociación y Uso.



## Clase

Es la unidad básica que encapsula toda la información de un Objeto (un objeto es una instancia de una clase). A través de ella podemos modelar el entorno en estudio (una Casa, un Auto, una Cuenta Corriente, etc.).

En UML, una clase es representada por un rectángulo que posee tres divisiones:



En donde:

**Superior:** Contiene el nombre de la clase.

**Intermedio:** Contiene los atributos (o variables de instancia) que caracterizan a la clase.

**Inferior:** Contiene los métodos u operaciones, los cuales son la forma como interactúa el objeto con su entorno.

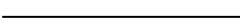
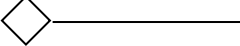
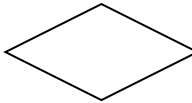
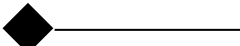
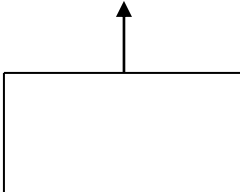
### Relaciones entre Clases:

Ahora ya definido el concepto de Clase, es necesario explicar como se pueden interrelacionar dos o más clases (cada uno con características y objetivos diferentes). Este tipo de relación se puede dar mediante los siguientes casos: Agregación, Asociación, Composición, Generalización y Dependencia.

Además es necesario explicar el concepto de cardinalidad de relaciones: En UML, la cardinalidad de las relaciones indica el grado y nivel de dependencia, se anotan en cada extremo de la relación y éstas pueden ser:

- **uno o muchos:** 1..\* (1..n)
- **0 o muchos:** 0..\* (0..n)
- **número fijo:** m (m denota el número).

Terminada la explicación de los elementos que conforman un diagrama de clases, vamos entonces a definir la simbología a utilizar para definir nuestro diagrama de clases para el software MATERBAS.

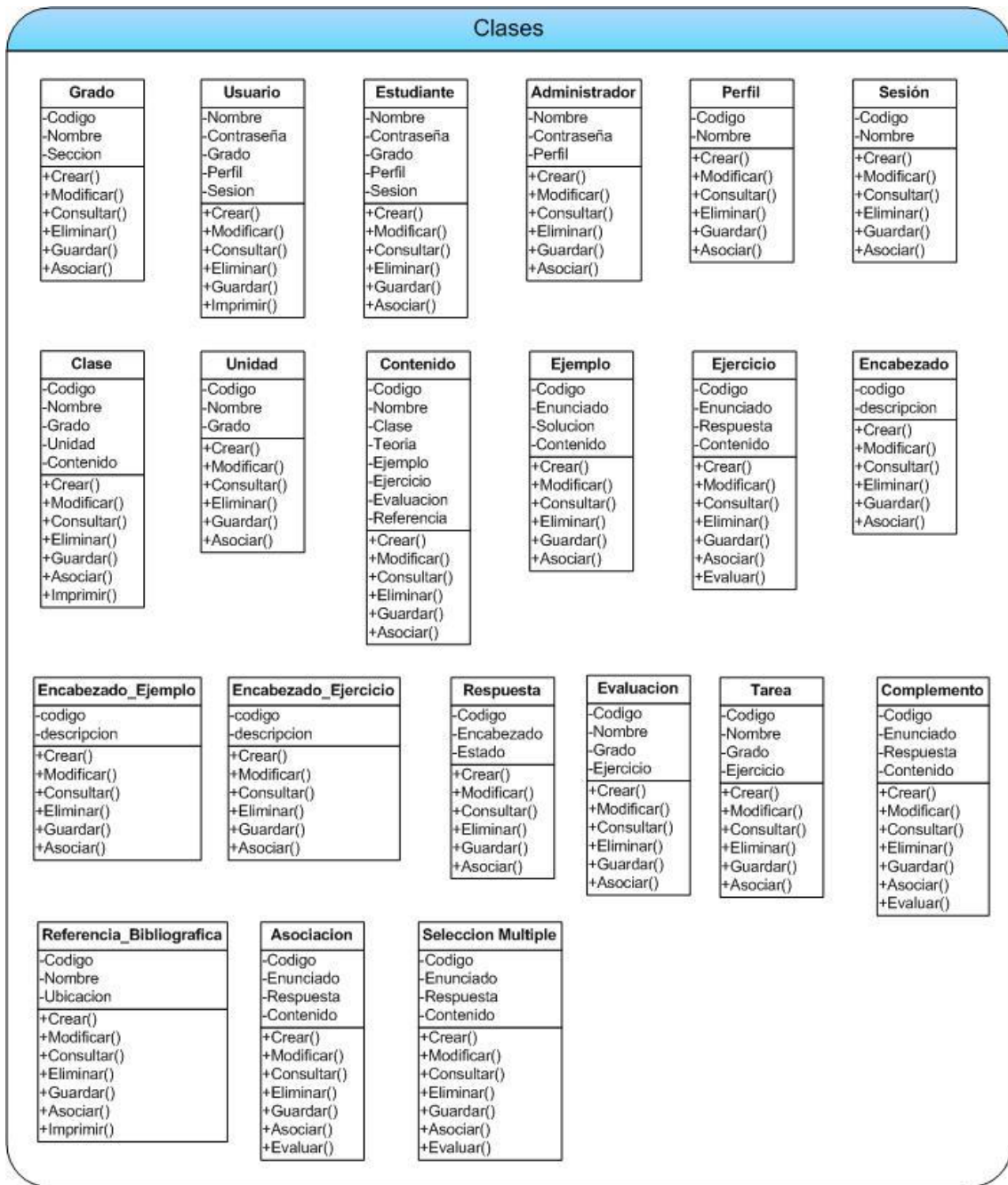
SIMBOLO	SIGNIFICADO
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> Nombre de la clase  Atributos  Operaciones </div>	CLASE
	ASOCIACIÓN
	AGREGACION
	ASOCIACIÓN N-ARIA
	COMPOSICION
	GENERALIZACION
1..1	RELACIÓN UNO A UNO
1..*	RELACIÓN UNO A MUCHOS
0..1	RELACIÓN DE NINGUNO A UNO

LISTADO DE CLASES DEL SOFTWARE EDUCATIVO "MATERBAS"

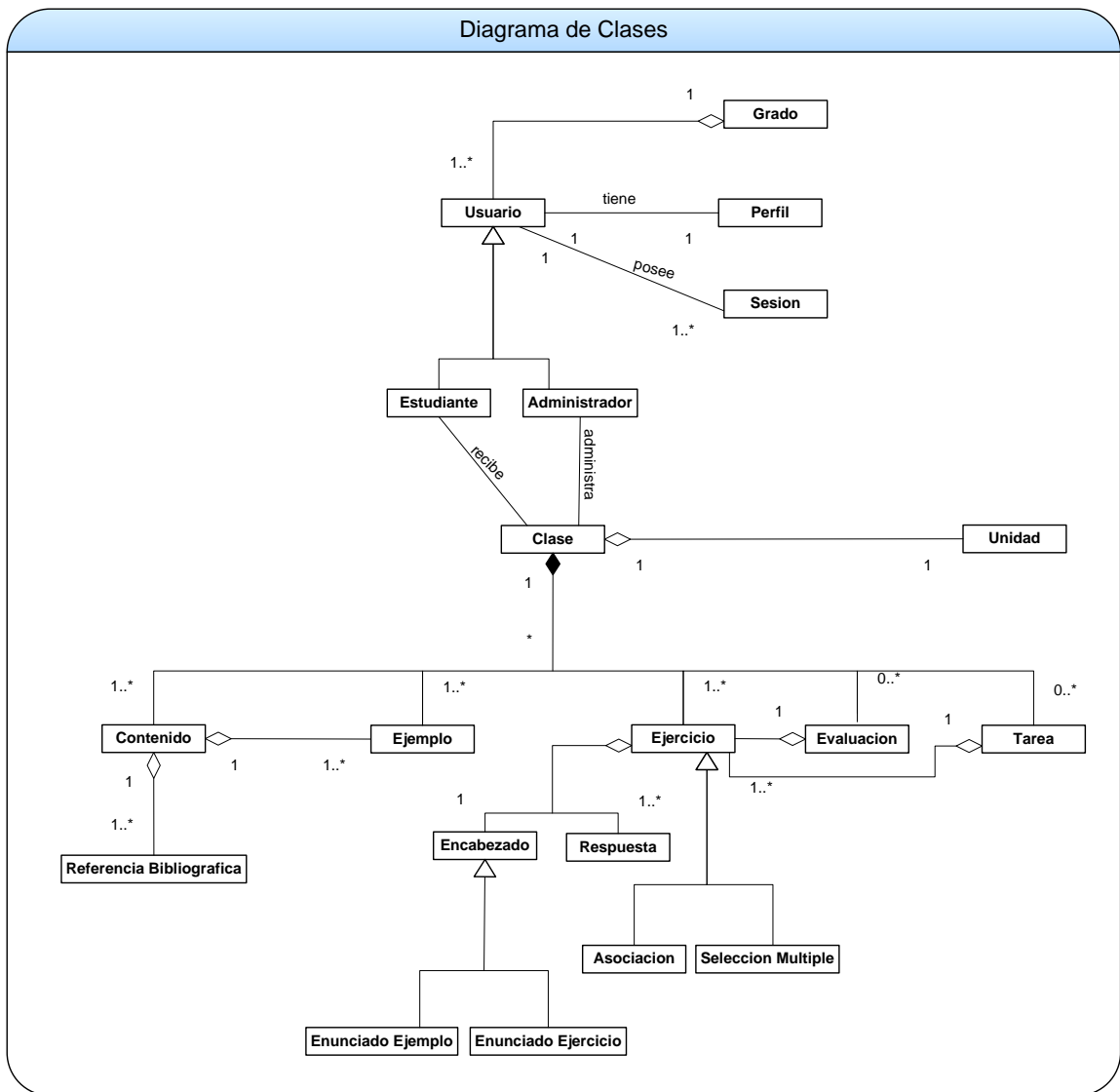
1. Usuario
2. Grado
3. Estudiante
4. Administrador
5. Perfil
6. Sesión
7. Clase
8. Unidad
9. Contenido
10. Ejemplo
11. Ejercicio

12. Encabezado
13. Encabezado \_ ejercicio
14. Encabezado – Ejemplo
15. Respuesta
16. Evaluación
17. Tarea
18. Referencia-Bibliográfica
19. Asociación
20. Selección Múltiple
21. Complemento

En los siguientes diagramas se presentan primeramente las clases existentes en MATERBAS con sus respectivos atributos y operaciones (figura 20), esto con el fin que al momento de realizar el diagrama de clases, este fuera fácilmente entendible ya que no estaría saturado de información, luego se muestra el diagrama de clases general que se ha planteado para indicar la relación que tendrá cada clase dentro del software (figura 21):



**Figura 20.** Modelo conceptual de Clases.



**Figura 21.** Modelo conceptual de Clases.

## MODELADO DE INTERACCIÓN DE OBJETOS

✓ Objetivo:



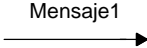
Permitir modelar la forma en que los objetos de un sistema o software interactúan o colaboran para brindar la funcionalidad descrita en los casos de uso.


La interacción entre objetos hace referencia a la acción donde un objeto envía un mensaje requiriendo la funcionalidad de una operación invocada por el objeto receptor. El diagrama de integración es la herramienta utilizada para este modelado de interacción de objetos.

✓ Conceptos Básicos de un diagrama de Interacción de Objetos.

A continuación se muestra una tabla detallando los elementos utilizados en este trabajo para la generación de los diagramas de interacción de objetos, detallando su nombre, simbología y descripción.

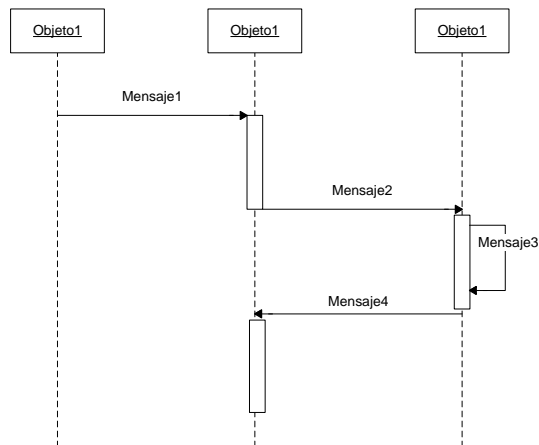
**Tabla 28.** Elementos de diagramas de interacción de objetos

Concepto	Símbolo	Descripción
Objeto		Instancia de la Clase representada. En un diagrama se representan en un rectángulo nombrándose los objetos con el siguiente estándar <u>NombreClase :NombreObjeto</u> . Si contenido del rectángulo no está subrayado indica únicamente a la clase. Los objetos dentro se disponen en forma horizontal, uno a la par de otro y a la misma altura en la parte superior del diagrama.
Línea de Vida		Es una línea vertical punteada que representa el tiempo, éste se inicia en la parte superior y avanza hacia la inferior. Un mensaje que este más cerca de la parte superior ocurrirá antes de uno que se ubique debajo.
Mensaje		Representa la transferencia del control de un objeto a otro. Se representa mediante una línea con flecha que se dirige desde el objeto que cede el control hacia el receptor.

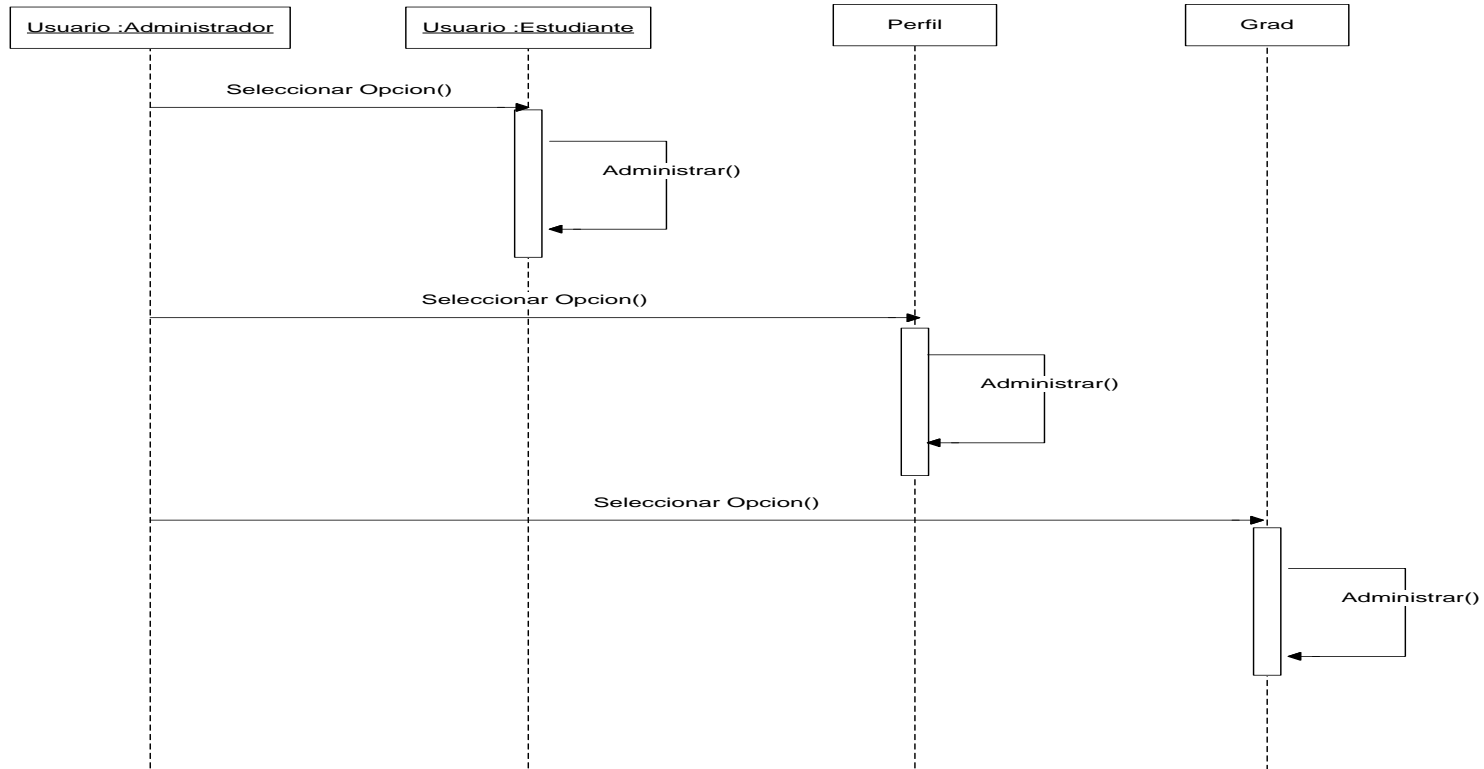
Concepto	Símbolo	Descripción
Activación		Muestra el período de tiempo en el cual el objeto se encuentra desarrollando alguna operación, bien sea por sí mismo o por medio de delegación a alguno de sus atributos. Gráficamente se representa como un rectángulo delgado sobre la línea de vida del objeto

✓ Esquema General de los Diagramas de Caso de Uso

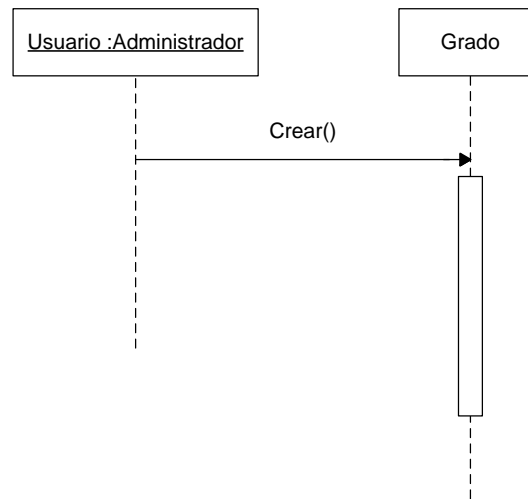
A continuación se presenta un esquema en el cual se pueden identificar los conceptos básicos de los diagramas de interacción de objetos descritos anteriormente.

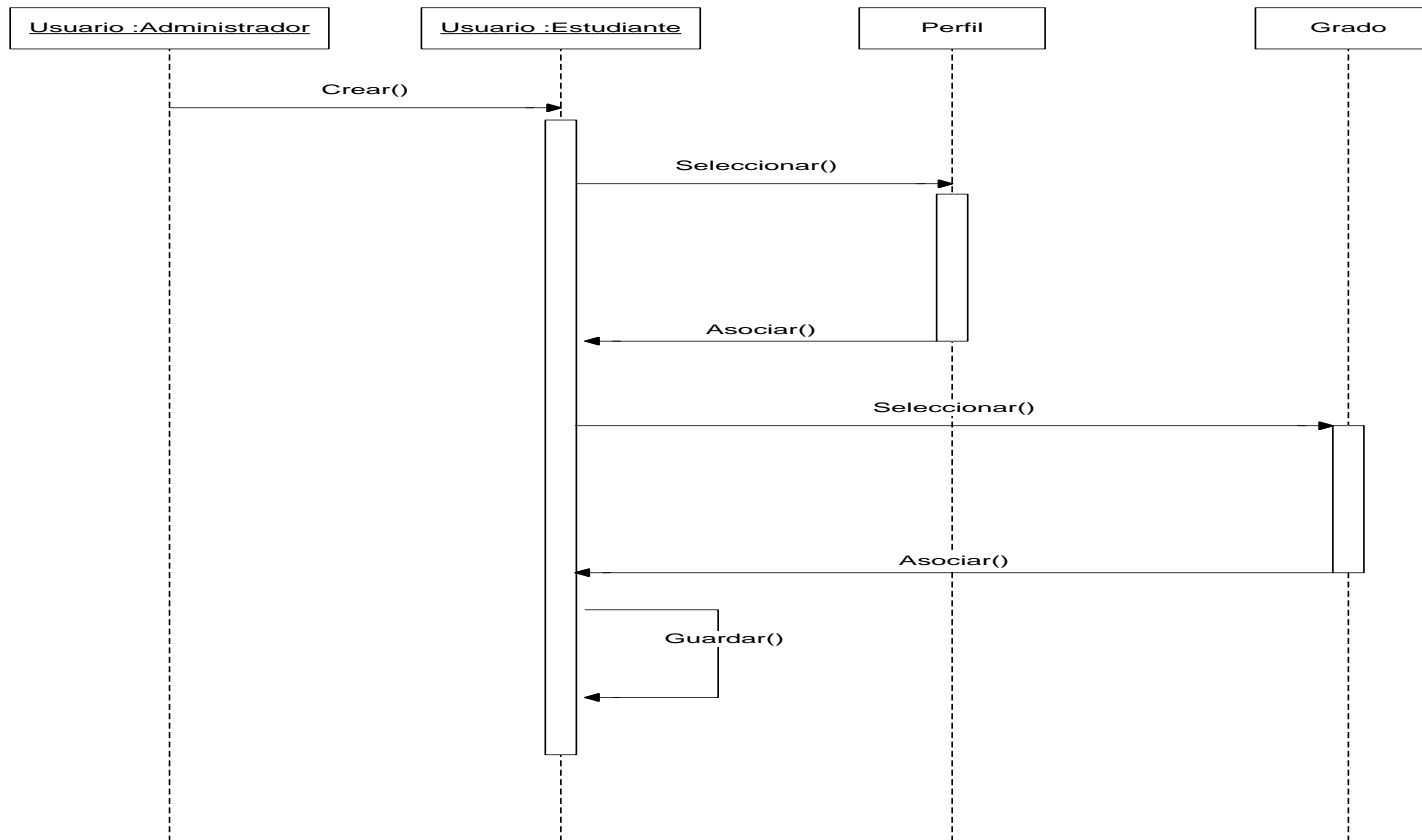


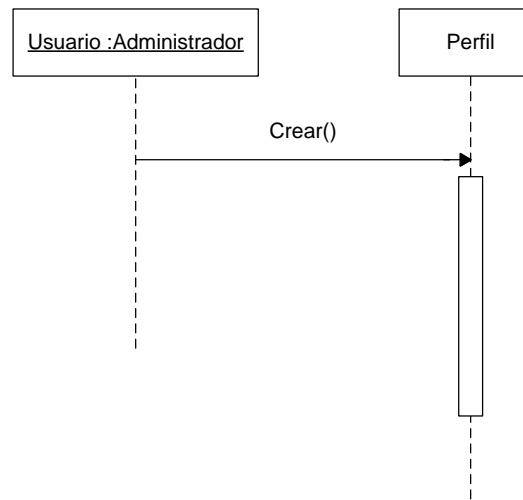
Para explicar los casos de usos descritos en un apartado anterior se presentan a continuación los diagramas de interacción de los mismos.











## **2.2.2. Requerimiento de Desarrollo del Software**

A continuación se definen los diferentes tipos de requerimientos de desarrollo del Software educativo de apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de tercer ciclo de educación básica de El Salvador (MATERBAS), para ello se han considerado una serie de requerimientos no funcionales que se utilizan en cada ciclo de desarrollo de un software, los cuales se detallan a continuación.

### **✓ TIEMPO**

La programación de las actividades existentes a lo largo del desarrollo de este proyecto se divide en 3 grandes etapas (Análisis de la Situación Actual y de Requerimientos, Diseño de Software y Programación de Software), las cuales serán desarrolladas por 3 personas, estudiantes de la Carrera Universitaria de Ingeniería en Sistemas Informáticos de la Universidad de El Salvador, los cuales conforman el grupo de trabajo para dicho proyecto.

El costo de desarrollo del mismo es de **\$ 38,988.70**, el cual fue determinado en el presupuesto general del proyecto. (Ver Plan del Proyecto. Anexo 9, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web)

### **✓ LEGALES**

El aspecto legal para el desarrollo del “Software Educativo De Apoyo A La Enseñanza-Aprendizaje De Las Matemáticas De Tercer Ciclo De Educación Básica De El Salvador”, está definido por el uso de los respectivos libros de programas de contenidos curriculares proporcionados por el Ministerio de Educación, los cuales rigen la temática a desarrollar con sus respectivos contenidos.

Además, para desarrollar el proyecto es necesario obtener las licencias de los diferentes software a utilizar, para evitar el uso ilegal de licencias, a continuación se detallan las licencias a utilizar.

- **Licencias de uso individual:** Son aquellos programas que pueden utilizarse en una sola computadora. Para nuestro caso, se harán uso de sistemas operativos como Windows 2000 o superiores, además de herramientas como Microsoft Office, MS Project y otros, los cuales serán utilizados como herramientas de apoyo al desarrollo y programación del software para cada una las etapas.
- **Licencias para uso en redes multiusuario:** Incluye la instalación del programa en un servidor. Permitiendo el acceso a los programas desde cualquier terminal sin embargo, cada terminal debe tener la respectiva licencia. La cual debe ser la licencia del sistema operativo que se incluirá en el proyecto.

El software tiene requerimientos operativos legales que cumplir los cuales son los derechos de autor, este derecho se encuentra regulado por la Ley de Fomento y Protección de Propiedad Intelectual (Ver anexo 10 Art. 32 Ley de Fomento y Protección de Propiedad Intelectual, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web), en la cual el Art. 32 asevera que en los programas de ordenador están protegidos los Derechos de Autor y se encuentran incluidos en el Régimen de Protección del Capítulo II Art. 13 de la referida Ley.

A parte de esta ley que regula los Derechos de autor, existen otras, entre las cuales se encuentra el Reglamento General de Procesos de Graduación de la Universidad de El Salvador (Ver anexo 4.0 Art. 29 Reglamento General de Procesos de Graduación de la Universidad de El Salvador, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web), en donde el Art. 29 establece, que son de propiedad exclusiva de la Universidad los trabajos de Graduación y solo ella puede disponer de los mismos, y autorizar a otros para que puedan hacer uso de los trabajos.

Por otra parte existe en el país una entidad reguladora de las copias ilegales de software la cual es Business Software Alliance (BSA), esta institución presenta una Denuncia a la Unidad de Protección de la Propiedad Intelectual de la Fiscalía General de la República, para que ellos se encarguen de realizar el proceso de aprehensión de las personas u organizaciones que cometen el delito contra la propiedad intelectual. Este delito es penalizado con 4 años de prisión, de acuerdo con el Artículo 227 del Código Penal. Sin embargo la legislación establece una salida alternativa de la

conciliación (pago a cambio de cárcel).( Ver Anexos en CD de Procesos Legales sobre la Protección a la Propiedad Intelectual, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web)

## ✓ **ESTANDARES**

Los estándares definen la forma de llevar a cabo una determinada actividad. Para el desarrollo del presente proyecto se han definido ciertos estándares que servirán para realizar las diferentes actividades de las etapas de Análisis, Diseño, Programación y prueba del software, dichos estándares se listan a continuación:

- Estándares de pantallas de entradas de datos
- Estándares de pantallas de salidas de datos.
- Estándares de reportes.
- Estándares de codificación.
- Estándares de programación.
- Estándares de documentación.

### ▪ **ESTANDARES DE PANTALLAS DE ENTRADA DE DATOS.**

Todas las pantallas de MATERBAS, que servirán como entrada de datos, se elaborarán con el mismo formato:

- Color.
- Formato de la fuente.
- Tamaño de fuente.
- Ubicación de la información.

La calidad de las entradas de datos, determina en gran medida la calidad software. Los estándares de pantallas de captura de datos permiten crear una interfaz gráfica entre el usuario y el software, es por esto que es de vital importancia que las pantallas de entrada cumplan con los siguientes objetivos:

- 1) Efectividad.
- 2) Precisión.
- 3) Facilidad de uso.
- 4) Consistencia.
- 5) Simplicidad.
- 6) Atractivo.

Además de los cumplir con los objetivos de calidad del diseño de las pantallas de entrada, deberá existir una serie de lineamientos para la captura de datos de entrada, esto para lograr una mayor precisión en el uso de las mismas:

- El flujo adecuado para facilitar la captura de datos debe fluir de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo facilitando el movimiento entre los diferentes campos de captura de los datos.
- La pantalla de entrada de datos debe satisfacer el objetivo para el que ha sido creado.
- Debe asegurarse el llenado preciso de los datos de la pantalla de entrada.
- Mantener el atractivo de las pantallas de entrada.
- Las pantallas de captura de datos deben facilitar el llenado de los datos.
- Debe mantenerse la consistencia en las pantallas de entrada.
- Efectuar las validaciones respectivas y adecuadas para cada elemento de entrada de datos.

▪ **ESTANDARES DE PANTALLAS DE SALIDA DE DATOS.**

La salida de datos es la información que se entrega a los usuarios finales, por tanto ésta debe ser útil y esencial para asegurar el uso y aceptación del software.

Entre los objetivos que persiguen cumplir las pantallas de salidas de datos tenemos:

- 1) Diseñar la salida para que sirva para el propósito deseado.
- 2) Diseñar la salida para que se ajuste al usuario.
- 3) Entregar la cantidad de información adecuada en la salida.
- 4) Asegurarse de que la salida se encuentra donde se requiere.
- 5) Entregar la salida a tiempo.
- 6) Seleccionar el método de salida adecuado (impresora, pantalla, CD-ROM, correo electrónico.)

Así como para las entradas de datos que teníamos ciertos lineamientos a cumplir, para la salida de datos también existen una serie de ellos, los cuales mencionamos a continuación:

- Presentar la información de forma ordenada (no sobrecargar la pantalla de información de salida).
- Debe evitarse la asignación de límites muy bajos, muy altos, rangos de salidas angostos o demasiado anchos.

- La pantalla de salida de datos debe satisfacer el objetivo para el que fue creado.
- Mantener el atractivo de las pantallas de salida.
- Debe mantenerse la consistencia en las pantallas de salida.

▪ **ESTANDARES DE REPORTES.**

Los estándares de los reportes son esenciales para el usuario final del software educativo de apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de tercer ciclo de educación básica de El Salvador, el objetivo principal es mostrar la información requerida de forma clara y precisa.

Entre otros fines de los reportes de datos es definir el uso del reporte de tal forma que se ajuste a lo requerido por el usuario, además de asegurar de que el reporte contenga la información requerida.

Para una mejor presentación de los reportes a emitir es recomendable cumplir con los siguientes puntos:

- Presentar la información constante que permanecerá igual cada vez que se imprima el reporte.
- Presentar la información que variará cada vez que el reporte sea impreso.

▪ **ESTANDARES DE CODIFICACION.**

El objetivo principal de utilizar las convenciones de código es estandarizar la estructura y el estilo de codificación de una aplicación de forma que el autor y otras personas puedan leer y comprender el código fácilmente.

▪ **ESTANDARES DE PROGRAMACIÓN Y PRUEBA.**

En la etapa de programación y prueba es muy importante tomar en cuenta los lineamientos que se deben seguir para definir los estándares a utilizar, éstos se mencionan a continuación:

1. Asignar los nombres a cada objeto utilizado en la base de datos, variables, procedimientos, funciones y clases.
2. El anidamiento de las estructuras lógicas no debe de exceder de cuatro niveles, incluyendo el flujo de ejecución principal.



3. Los programas elaborados deben ser de forma modular de acuerdo a las técnicas de programación orientada a objetos.
4. Para cada modulo de programa elaborado no debe de contener mas de 50 líneas de código, incluyendo los comentarios ó documentación y las líneas propias de las instrucciones de programación.
5. Cada módulo debe de estar correctamente documentado de manera breve e inteligente, es decir que tienen que ser descritos de forma clara y breve para una mejor comprensión.
6. Los nombres de las tablas deben ser mnemotécnicos.
7. Los nombres de los programas, funciones y procedimientos deben ser mnemotécnicos.
8. Cada módulo del programa debe estar debidamente documentado en el que se definirá el nombre del modulo y su objetivo. Además se le agregará al programa principal nombre del autor, nombre y versión del lenguaje de programación y fecha de vigencia del programa.
9. Incluir en la documentación externa del programa su estructura jerárquica modular, aplicando la metodología de Programación Orientada a Objetos.

### **Lineamientos para las Pruebas**

La prueba de los módulos se hará de forma independiente para cada módulo de tal manera que se pueda detectar errores en el código y lógica contenidos en cada uno de ellos, evitando así los errores que resulten de la interacción entre los módulos.

Además se harán pruebas a la integración de cada módulo, incluyendo los diferentes programas y procedimientos que conformen el software, con el objetivo de probar la compatibilidad de los módulos individuales de tal forma que sea confiable, funcional y que cumpla con las especificaciones establecidas. Los datos de prueba a utilizar serán reales para probar todas las combinaciones de formatos y valores.

#### **▪ ESTANDARES DE DOCUMENTACIÓN.**

Los estándares de la documentación para el desarrollo de este software serán importantes para establecer el formato que deba tener cada uno de los documentos que se detallan a continuación:

1. Documento final es la integración de todas las Etapas del proceso de desarrollo del software (Anteproyecto, Situación Actual, Análisis y Requerimientos, Diseño, e integración del documento final del proyecto).
2. Documentación del Software incluye (Manual Técnico, Manual del Usuario, Manual de Instalación y un Plan de Implementación)

### Procesador de texto.

Los documentos generados en el proyecto serán elaborados con la herramienta MS Word 2000 o versiones superiores.

El formato del documento se detalla en la tabla que se muestra a continuación:

**Tabla 28.** Estándares para los documentos del proyecto.

ESPECIFICACION	DETALLE
Papel	Tipo: Bond base 20 Tamaño: 21.59 cm. ancho por 27.94 cm. de alto
Márgenes	Superior: 2.5 cm. Inferior: 2.5 cm. Izquierdo: 3.0 cm. Derecho: 3.0 cm.
Fuente	Tipo : Arial Tamaño: 11
Viñetas	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ : Primaria.</li> <li>▪ : Secundaria.</li> <li>• : Terciaria.</li> </ul>
Títulos	Título 1: 12 puntos, arial, negrita, mayúscula. Título 2: 10 puntos, arial, negrita, mayúscula Título 3: 10 puntos, arial, negrita, tipo título
Espacio interlineal de párrafo	Espacio 1.5 líneas
Numeración de páginas.	Esquina inferior derecha de la página.

### ✓ ASPECTOS TÉCNICOS.

Las técnicas que se consideran necesarias para las fases a desarrollar durante el proyecto del Software Educativo De Apoyo A La Enseñanza-Aprendizaje De Las Matemáticas De Tercer Ciclo De Educación Básica De El Salvador, es la que se mencionan a continuación:

- **Estándares para la aplicación de técnicas:**

<b>TECNICA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Programación Orientada a Objetos.	Es una técnica de programación que disminuye el tiempo de desarrollo de los programas y hace que su mantenimiento sea más fácil al volver a utilizar "objetos" que tienen comportamientos, características, y relaciones asociadas con el programa. Los objetos son organizados en grupos que están disponibles para la creación y mantenimiento de la aplicación.

- **Herramientas requeridas para el desarrollo del software**

Este tipo de requerimientos incluye las herramientas a utilizar que se detallan a continuación:

<b>HERRAMIENTA</b>	<b>NOMBRE</b>
Diagramas	Visio 2000 o superiores
Programación	Power Builder
Análisis y Diseño	Visio 2000 o superiores, Power Designer
Administración de proyectos	Microsoft Project 2003
Documentación	Microsoft Word 2000 o superiores
Cálculos estadísticos	Microsoft Excel 2000 o superiores

#### ✓ **RECURSO HUMANO.**

El recurso humano debe de poseer características específicas para el uso del software MATERBAS, dichas especificaciones las definiremos de acuerdo a las funciones que debe de realizar y al perfil que debe de tener la persona a utilizar el software.

El Recurso humano considerado para el desarrollo del Software Educativo De Apoyo A La Enseñanza-Aprendizaje De Las Matemáticas De Tercer Ciclo De Educación Básica De El Salvador, son las siguientes:

- **Docentes Directores del proyecto.**

Son las personas responsables de guiar y orientar al grupo durante el desarrollo del proyecto, para que este se lleve por la vía correcta, y que apoyen al grupo en caso que se presenten problemáticas.

- **Encuestador**

Son aquellas personas encargadas de recolectar toda la información necesaria sobre la situación actual para poder definir posteriormente los requerimientos del software.

- **Analista programador de Sistema**

Serán aquellas personas encargadas de realizar el análisis, diseño, programación; así como también entrevistar en las diferentes fases del desarrollo del proyecto para obtener la información necesaria para llevar a cabo sus funciones.

A continuación se describe el perfil recomendado para el puesto de Analista programador y Encuestador.

### Perfil del puesto Analista Programador.

<b>PERFIL DEL PUESTO</b>	
<b>Nombre del puesto</b>	Analista programador
<b>Funciones básicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y diseñar los requerimientos informáticos para el Software Educativo De Apoyo A La Enseñanza-Aprendizaje De Las Matemáticas De Tercer Ciclo De Educación Básica De El Salvador.</li> <li>• Programar los módulos del software.</li> <li>• Probar y depurar los programas</li> </ul>
<b>Funciones específicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer la situación actual del proyecto, Software Educativo De Apoyo A La Enseñanza-Aprendizaje De Las Matemáticas De Tercer Ciclo De Educación Básica De El Salvador.</li> <li>• Definir los requerimientos de desarrollo, operativos y técnicos del software.</li> <li>• Presentar periódicamente los avances en el desarrollo del software para su respectiva revisión.</li> <li>• Utilizar las herramientas que faciliten el desarrollo del software.</li> <li>• Hacer un análisis de los requisitos informáticos que permita un buen diseño de la funcionalidad del software.</li> <li>• Codificar cada uno de los módulos del software, cumpliendo con los estándares de programación establecidos.</li> <li>• Depurar los módulos de programas para evitar código innecesario.</li> <li>• Realizar pruebas a los módulos de forma individual y a los módulos integrados.</li> <li>• Elaborar el diseño de entrevistas y cuestionarios a utilizar para la recopilación de información.</li> <li>• Diseñar las pantallas de entrada, salida, reportes del software.</li> </ul>
<b>Educación Y Experiencia</b>	Egresado de Ingeniero de Sistemas Informáticos. 1 año de experiencia como Analista Programador.
<b>Requerimientos Mínimos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad: 22 años en adelante</li> <li>• Sexo: Masculino/Femenino</li> <li>• Estado Civil: Casado(a) / soltero(a).</li> </ul>
<b>Otros requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Honestidad.</li> <li>• Lealtad.</li> <li>• Excelente presentación personal.</li> <li>• Habilidad para trabajar en equipo y en base a metas y objetivos.</li> <li>• Capacidad para mantener el pensamiento, emoción y comportamiento propios bajo control.</li> </ul>

<b>Conocimientos, Habilidades y Destrezas Requeridas</b>	
<b>Conocimientos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenguaje de programación Visual Basic.Net</li> <li>• Manejo y uso de base de datos relacionales Access o MySQL</li> <li>• Técnicas sobre análisis y diseño de sistemas.</li> <li>• Herramientas de Macromedia Flash.</li> </ul>
<b>Habilidades y destrezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar y coordinar el trabajo en equipo.</li> <li>• Redactar informes.</li> <li>• Capacidad para el aprendizaje de nuevas herramientas de programación.</li> <li>• Aprender nuevas técnicas y métodos de trabajo.</li> <li>• Manejo y buen uso de equipos de computación.</li> </ul>

### **Perfil del puesto Encuestador.**

<b>PERFIL DEL PUESTO</b>	
<b>Nombre del puesto</b>	Encuestador.
<b>Funciones Básicas</b>	Encuestar a la muestra de la población de los maestros de las escuelas públicas de El Salvador, para establecer la situación actual y requerimientos del software.
<b>Funciones específicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuestar a los docentes de las escuelas públicas del sistema de educación de El Salvador.</li> <li>• Elaborar informe de los recursos informáticos con que cuentan actualmente las escuelas públicas del sistema educativo del país.</li> </ul>
<b>Educación y experiencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachiller.</li> <li>• No indispensable.</li> </ul>
<b>Requerimientos mínimos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edad: Mayor de 18 años.</li> <li>• Sexo: Masculino/Femenino.</li> <li>• Estado Civil: Casado(a) / soltero(a).</li> </ul>
<b>Otros requisitos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Honestidad.</li> <li>• Lealtad.</li> <li>• Excelente presentación personal.</li> <li>• Habilidad para trabajar en base a metas y objetivos.</li> </ul>
<b>Habilidades y destrezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética profesional en la recolección de información para proyectos de desarrollo de software.</li> <li>• Buenas relaciones personales y facilidad de expresión.</li> </ul>

## ✓ **PLATAFORMA DE DESARROLLO DEL PROYECTO MATERBAS.**

Un sistema operativo está conformado por un conjunto de programas que ayudan a los usuarios a explorar un ordenador, simplificando así su uso y permitiendo además, obtener un buen rendimiento en la exploración. Su función principal es gestionar y distribuir los recursos del ordenador. Un sistema operativo se puede caracterizar desde el punto de vista funcional por varios factores de los cuales los más representativos son la interfaz de usuario, la capacidad multitarea, la seguridad y la capacidad de emular otros sistemas operativos.

Por tanto para recomendar un Sistema Operativo sobre el cual debe trabajar el software es necesario realizar una evaluación entre ellos, con el fin de elegir aquel que según sus características, ayude a satisfacer los requerimientos del software.

### **A) Definir todas las alternativas posibles.**

En esta parte, se definen todas las alternativas posibles, sin considerar criterios de decisión. Para seleccionar la plataforma bajo la cual debe funcionar el Software Educativo De Apoyo A La Enseñanza-Aprendizaje De Las Matemáticas De Tercer Ciclo De Educación Básica De El Salvador, se tomaron en cuenta las siguientes alternativas:

- Windows 98.
- Windows NT server.
- Windows 2000 profesional.
- Windows Millenium (Windows ME)
- Windows XP Home Edition.

### **B) Evaluación de Alternativas para la elección del Sistema Operativo**

Para elegir el Sistema Operativo bajo el cual se desarrollara el Software Educativo De Apoyo A La Enseñanza-Aprendizaje De Las Matemáticas De Tercer Ciclo De Educación Básica De El Salvador, es conveniente entonces, conocer diferentes sistemas operativos que proveen ambiente grafico y analizar los requerimientos y funcionamiento de cada uno con el objetivo de adquirir el sistema operativo idóneo para el proyecto. (Ver anexo 2, buscar en CD parte de anexos del indice general del sitio web)

### **C) Selección del Sistema Operativo.**

La importancia del sistema operativo se deriva de los requerimientos informáticos mínimos que se deben satisfacer, nos referimos más que todo al ambiente gráfico y ciertas facilidades que se requieren en la administración de los recursos, facilidad para trabajar en red, multiproceso, seguridad e integración con lenguajes de desarrollo. Por lo tanto la selección del sistema operativo idóneo corresponde a tales requerimientos. Como se describe anteriormente existen diversos sistemas operativos que brindan un ambiente totalmente gráfico sin embargo al estudiar las diferentes ventajas y desventajas que cada uno de estos presenta se ha elegido Windows 2000 profesional, como la plataforma a utilizar, para el módulo del desarrollador, y Sistema Operativo Windows 2000 Profesional como plataforma de los equipos para los usuarios, ya que con dicha tecnología cuentan el MINED y las instituciones donde será implementado MATERBAS.

#### **✓ HERRAMIENTAS**

En este apartado se definen las herramientas de desarrollo del software, para ello se implementó el Modelo básico de anillo abierto (Ver explicación del Modelo en Anexo 15 Modelo básico de anillo abierto, en el CD), pues éste nos permitió evaluar el gestor de la base de datos y el lenguaje de desarrollo que serán implementados en la elaboración del software MATERBAS.

Para la evaluación del lenguaje de desarrollo se realizó una investigación en internet<sup>3</sup>, a través de la cual se ha podido conocer que los lenguajes que satisfacen los requerimientos del software MATERBAS son: Visual Basic .NET, Visual Fox Pro 9.0, Java y Power Builder.

A continuación se describen cada uno de los tópicos evaluados:

#### **▪ Gestor de Base de Datos**

Base de datos es una colección de datos relacionados entre sí, pues estas se encuentran diseñadas y pobladas con datos para un propósito específico. Un DBMS (sistema manejador de base de datos), es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas con un propósito general, cada una de las cuales es responsable de una tarea específica.

---

<sup>3</sup> Internet: [www.borland.com](http://www.borland.com), [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com) y [www.sunmicrosystem.com](http://www.sunmicrosystem.com)



El objetivo primordial de un sistema manejador de base de datos(SMBD) es proporcionar un entorno que sea a la vez conveniente y eficiente para ser utilizado al extraer, almacenar y manipular información de la base de datos. Todas las peticiones de acceso a la base, se manejan centralizadamente por medio del SMBD, por lo que este paquete funciona como interfase entre el software y la base de datos.

### **Evaluación de alternativas para la elección del Sistema Gestor de Base de Datos.**

Para elegir la base de datos sobre la cual se desarrollara el software MATERBAS, es de suma importancia y necesario realizar una evaluación de las diferentes alternativas.

A continuación se aplica el Modelo Básico de Anillo Abierto para elegir la base de datos. (Ver anexo 12, buscar en CD parte de anexos del índice general del sitio web)

#### ▪ **Criterios de decisión:**

En este numeral se detallan los criterios para evaluar la base de datos.

- **Portabilidad:** Dicho criterio consiste en la capacidad que tiene la base de datos para transportar los datos a otra herramienta ó sistema operativo y que siga funcionando del mismo modo.
- **Integridad de datos:** Este criterio consiste en establecer un alto nivel uniforme de exactitud y de consistencia en el manejo de los datos.
- **Seguridad:** La base de datos tiene que garantizar la seguridad lógica de los datos en el momento de que estos sean almacenados.
- **Costos de licencia:** Este criterio consiste en el costo en que incurrirá el usuario final al adquirir la licencia de la base de datos, es decir que éste se encuentre al alcance de los usuarios.
- **Requerimientos de Hardware:** Para la funcionalidad correcta de la base de datos, es necesario contar con los componentes físicos y lógicos necesarios ó recomendados para su ejecución.
- **Disponibilidad:** : Es decir la facilidad de conseguir la herramienta, también se evalúa si el MINED cuenta con la herramienta.

#### **1. Definir Criterios de Decisión.**

La siguiente Tabla muestra los criterios críticos y no críticos y su respectivo coeficiente de ponderación, los cuales fueron establecidos de acuerdo a consultas realizadas a otros documentos en los que se desarrollan evaluaciones de alternativas y criterios considerados por el equipo de trabajo.

**Tabla 29.** Criterios de Decisión Críticos y no Críticos.

CRITERIOS	COEFICIENTE DE PONDERACION
PORTABILIDAD	10 %
INTEGRIDAD DE DATOS	20%
SEGURIDAD	30 %
COSTOS	20%
REQUERIMIENTO DE HARDWARE	15%
DISPONIBILIDAD	5%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

## 2. Definir todas las alternativas posibles.

En esta parte, se definen todas las alternativas posibles, sin considerar criterios de decisión. Para poder seleccionar el Sistema Manejador de Base de Datos, bajo el cual se desarrollara el software MATERBAS se tomaron en cuenta las siguientes alternativas:

- Access 2000.
- Visual Fox Pro.
- SQL Server.

## 3. Evaluación Previa de Alternativas.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la evaluación de alternativas sobre los objetivos críticos; a cada ponderación se le colocara una nota del 0 al 10 de acuerdo al cumplimiento del criterio y de acuerdo a consultas a personas conocedoras del tema.

**Tabla 30.** Resultado de Investigación de Alternativa

CRITERIOS	ALTERNATIVA		
	Access 2000	Visual Fox Pro	SQL Server
Portabilidad	<b>CUMPLE ( 10 )</b>	<b>CUMPLE ( 9 )</b>	<b>CUMPLE ( 8.5 )</b>
Integridad de datos	<b>CUMPLE ( 9 )</b>	<b>CUMPLE ( 9 )</b>	<b>CUMPLE ( 9 )</b>
Seguridad	<b>INTERMEDIO ( 5 )</b>	<b>INTERMEDIO ( 5 )</b>	<b>CUMPLE ( 9 )</b>
Costos	<b>CUMPLE ( 9 )</b>	<b>NO CUMPLE ( 4 )</b>	<b>INTERMEDIO ( 5 )</b>
Requerimientos de Hardware	<b>CUMPLE ( 9 )</b>	<b>CUMPLE ( 9 )</b>	<b>CUMPLE ( 9 )</b>
Disponibilidad	<b>CUMPLE ( 10 )</b>	<b>CUMPLE ( 7.5 )</b>	<b>CUMPLE ( 8 )</b>
Sumatoria	<b>57 ptos</b>	<b>43.5 ptos</b>	<b>48.5 ptos</b>

Donde: **CUMPLE** = Cumple el criterio, **NO CUMPLE** = No cumple el criterio e **INTERMEDIO** = Cumple con cierto porcentaje

Las alternativas que aprobaron los criterios críticos son ACCESS 2000 y SQL SERVER.

#### 4. Cuadro de evaluación por criterios

En este numeral se predecirán los resultados de todas las alternativas factibles, para ello se requiere la preparación de una matriz de resultados, la cual se obtiene después de estimar los resultados sobre todos los criterios de decisión. Los criterios se medirán con una escala de niveles de calidad y costos; se registrarán las puntuaciones de cada alternativa, basándose en cada criterio.

**Tabla 31.** Contiene los puntajes de calidad a evaluar.

CRITERIO DE CALIDAD	PUNTAJE
Regular	60
Bueno	80
Excelente	100

**Tabla 32.** Contiene los puntajes de costos a evaluar.

CRITERIO DE COSTOS	PUNTAJE	RANGO DE COSTOS POR LICENCIA
Barato	100	Hasta \$500
Cómodo	80	De \$500.01 hasta \$1000
Costoso	60	Mas de \$1000

A continuación se realiza una evaluación de cada criterio por todas las alternativas seleccionadas.

**Tabla 33.** Evaluación del Criterio: Portabilidad

Alternativa	Evaluación	Puntaje de calidad
Access 2000	Excelente	100
SQL Server	Excelente	100
Total		200

**Tabla 34.** Evaluación del Criterio: Integridad de datos

Alternativa	Evaluación	Puntaje de calidad
Access 2000	Regular	80
SQL Server	Bueno	80
Total		160

**Tabla 35.** Evaluación del Criterio: Seguridad

Alternativa	Evaluación	Puntaje de calidad
Access 2000	Bueno	80

SQL Server	Excelente	100
Total		180

**Tabla 36.** Evaluación del Criterio: Costos

Alternativa	Evaluación	Puntaje de calidad
Access 2000	Barato	100
SQL Server	Costoso	60
Total		160

**Tabla 37.** Evaluación del Criterio: Requerimientos de Hardware.

Alternativa	Evaluación	Puntaje de calidad
Access 2000	Excelente	100
SQL Server	Regular	60
Total		160

**Tabla 38.** Evaluación del Criterio: Reconocimiento de la base de datos en el país.

Alternativa	Evaluación	Puntaje de calidad
Access 2000	Excelente	100
SQL Server	Bueno	80
Total		180

**Tabla 39.** Matriz de evaluación de alternativas.

ALTERNATIVA	CRITERIOS DE DECISION						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
Access 2000	100	80	80	100	100	100	
SQL Server	100	80	100	60	60	80	
Ponderación de criterios	10	20	30	20	15	5	
Criterio de ponderación Access 2000	1000	1600	2400	2000	1500	500	9000
Criterio de ponderación SQL Server	1000	1600	3000	1200	900	400	8100

**Conclusión:** El Sistema Manejador de Bases de Datos que obtuvo el mayor puntaje y a un menor costo es **ACCESS 2000**. Por lo tanto se recomienda utilizar este sistema gestor de base de datos para el Desarrollo del Software educativo de apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de tercer ciclo de educación básica de El Salvador (MATERBAS).

## **Evaluación de alternativas para la elección del Lenguaje de Desarrollo.**

Para poder definir sobre que lenguaje de programación se desarrollara el software MATERBAS, es necesario realizar una evaluación de las diferentes alternativas.

Al igual de lo que se hizo con el sistema gestos de base de datos, para el lenguaje de desarrollo de la aplicación también se utilizara el Modelo Básico de Anillo Abierto para elegir la mejor alternativa.

### ▪ **Criterios de decisión:**

En este numeral se detallan los criterios para evaluar la base de datos:

- **Conectividad:** Debe de tener la capacidad de poder trabajar con diferentes bases de datos, pero en esta ocasión es necesario que pueda establecer conexión con la base de datos de Access 2000.
- **Compatibilidad con la plataforma:** Consiste en la compatibilidad del sistema operativo con el lenguaje de programación.
- **Costo:** Dicho criterio consiste en el costo en que incurrirá la aplicación al ser desarrollada en herramientas sumamente costosas.
- **Orientados a objetos:** consiste en que en la herramienta se pueda utilizar los conceptos de programación orientada a objetos.
- **Disponibilidad:** Es decir la facilidad de conseguir la herramienta, además asegurarse que el producto se encuentre disponible en el mercado para ser comprado.
- **Conocimiento del Lenguaje:** El lenguaje de programación debe de ser conocido a nivel nacional, para poder enfrentar las dificultades que se presenten en el desarrollo del proyecto.

### **1. Definir Criterios de Decisión.**

La siguiente tabla muestra los criterios críticos y no críticos y su respectivo coeficiente de ponderación:

**Tabla 39.** Matriz de evaluación de alternativas.

CRITERIOS	COEFICIENTE DE PONDERACION
CONECTIVIDAD	25 %
COMPATIBILIDAD CON PLATAFORMA	15 %
COSTOS	20 %
ORIENTADO A OBJETOS	20 %
DISPONIBILIDAD	10 %
CONOCIMIENTO DE LA HERRAMIENTA	10 %
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>

## 2. Definir todas las alternativas posibles.

En esta parte, se definen todas las alternativas posibles, sin considerar criterios de decisión. Para poder seleccionar el Sistema Manejador de Base de Datos, bajo el cual se desarrollara el software MATERBAS se tomaron en cuenta las siguientes alternativas:

- Visual Basic.NET
- Visual Fox Pro.
- Power Builder
- Java

## 3. Evaluación Previa de Alternativas.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de la evaluación de alternativas sobre los objetivos críticos; a cada ponderación se le colocara una nota del 0 al 10 de acuerdo al cumplimiento del criterio y de acuerdo a consultas a personas conocedoras del tema.

**Tabla 41.** Resultados de selección de alternativa

CRITERIOS	ALTERNATIVAS			
	Visual Basic.NET	Visual Fox Pro	Power Builder	Java
Conectividad	<b>CUMPLE ( 8 )</b>	<b>CUMPLE (8)</b>	<b>CUMPLE (9)</b>	<b>INTERMEDIO (5)</b>
Compatibilidad con plataforma	<b>CUMPLE ( 8 )</b>	<b>CUMPLE (7)</b>	<b>CUMPLE (8)</b>	<b>CUMPLE (7)</b>
Costos	<b>CUMPLE ( 8 )</b>	<b>CUMPLE (8)</b>	<b>CUMPLE (9)</b>	<b>INTERMEDIO (5)</b>
Orientado a objetos	<b>CUMPLE ( 10 )</b>	<b>CUMPLE (8)</b>	<b>CUMPLE (10)</b>	<b>CUMPLE (10)</b>
Disponibilidad	<b>CUMPLE ( 7 )</b>	<b>INTERMEDIO (8)</b>	<b>CUMPLE (9)</b>	<b>CUMPLE (8)</b>

Conocimiento de la herramienta	<b>INTERMEDIO ( 5 )</b>	<b>INTERMEDIO ( 5 )</b>	<b>INTERMEDIO ( 5 )</b>	<b>NO CUMPLE ( 3 )</b>
Sumatoria	<b>46 pts</b>	<b>44 pts</b>	<b>50 pts</b>	<b>38 pts</b>

Donde: **CUMPLE = Cumple el criterio** , **NO CUMPLE = No cumple el criterio** e **INTERMEDIO = Cumple con cierto porcentaje**

Las alternativas que aprobaron los criterios críticos son VISUAL BASIC.NET Y POWER BUILDER.

#### 4. Cuadro de evaluación por criterios

En este numeral se predecirán los resultados de todas las alternativas factibles, para ello se requiere la preparación de una matriz de resultados, la cual se obtiene después de estimar los resultados sobre todos los criterios de decisión. Los criterios se medirán con una escala de niveles de calidad y costos; se registrarán las puntuaciones de cada alternativa, basándose en cada criterio.

**Tabla 42.** Contiene los puntajes de calidad a evaluar.

<b>CRITERIO DE CALIDAD</b>	<b>PUNTAJE</b>
Regular	60
Bueno	80
Excelente	100

**Tabla 43.** Contiene los puntajes de costos a evaluar.

<b>CRITERIO DE COSTOS</b>	<b>PUNTAJE</b>	<b>RANGO DE COSTOS POR LICENCIA</b>
Barato	100	Hasta \$500
Cómodo	80	De \$500.01 hasta \$1000
Costoso	60	Mas de \$1000

A continuación se realiza una evaluación de cada criterio por todas las alternativas seleccionadas.

**Tabla 44.** Evaluación del Criterio: Conectividad.

<b>Alternativa</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Puntaje de calidad</b>
Visual Basic.NET	Excelente	100
Power Builder	Excelente	100
Total		200

**Tabla 45.** Evaluación del Criterio: Compatibilidad con plataforma.

<b>Alternativa</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Puntaje de calidad</b>
Visual Basic.NET	Excelente	100
Power Builder	Excelente	100
Total		200

**Tabla 46.** Evaluación del Criterio Costos.

<b>Alternativa</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Puntaje de calidad</b>
Visual Basic.NET	Cómodo	80
Power Builder	Cómodo	80
Total		160

**Tabla 47.** Evaluación del Criterio Orientado a objetos

<b>Alternativa</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Puntaje de calidad</b>
Visual Basic.NET	Excelente	100
Power Builder	Excelente	100
Total		200

**Tabla 48.** Evaluación del Criterio disponibilidad

<b>Alternativa</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Puntaje de calidad</b>
Visual Basic.NET	Excelente	100
Power Builder	Excelente	100
Total		200

**Tabla 49.** Evaluación del Criterio: Conocimiento de la Herramienta.

<b>Alternativa</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Puntaje de calidad</b>
Visual Basic.NET	Regular	60
Power Builder	Regular	60
Total		120



**Matriz de evaluación de alternativas.**

ALTERNATIVA	CRITERIOS DE DECISION						TOTAL
	1	2	3	4	5	6	
Visual Basic.NET	100	100	80	100	100	60	
Power Builder	100	100	80	100	100	60	
<b>Ponderación</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	
Criterio de ponderación Visual Basic.NET	2500	1500	1600	2000	1000	600	9200
Criterio de ponderación Power Builder	2500	1500	1600	2000	1000	600	9200

**Conclusión:** De acuerdo a los resultados de la evaluación los dos lenguajes de desarrollo obtuvieron el mismo puntaje, pero de acuerdo a lo requerido por el MINED se utilizará **Power Builder** para el Desarrollo del Software Educativo de Apoyo a la Enseñanza-Aprendizaje de las Matemáticas de Tercer Ciclo de Educación Básica de El Salvador (MATERBAS).

### 2.2.3. Requerimientos Operativos

A continuación se detallan los requerimientos o factores bajo los cuales debe operar el MATERBAS, los cuales deben de ser implementados tomando en cuenta una serie de consideraciones, tal como se describen a continuación:

#### ✓ ASPECTOS TECNOLÓGICOS.

Los requerimientos operativos tecnológicos del software se detallan a continuación clasificado de acuerdo a las diferentes tecnologías a utilizar:

##### ▪ SERVIDOR

El servidor es el lugar donde se encontrará concentrada toda la información, la cual estará concentrada en una base de datos, para asegurarse del funcionamiento óptimo del software el servidor tiene que contar con ciertos requerimientos mínimos, los cuales son:

ELEMENTO	ESPECIFICACIÓN
Procesador	500 Mhz
Memoria RAM	512 MB
Disco duro	10GB
Tarjeta de red	10/100 Mbps
Monitor	SVGA
Unidad de lectura	CD-ROM , CD-RW

Los centros escolares que cuentan con CRA cuentan servidores que poseen con las siguientes características:

<b>ELEMENTO</b>	<b>ESPECIFICACION</b>
Arquitectura	Arquitectura CISCO
Procesador	2 Procesadores a 2.4 GHz
Memoria RAM	Memoria RAM 2 GB expandible a 4 GB (ECCRAM)
Disco duro	3 Discos duros SCSI de 1", con capacidad de 70 GB a 10,000 RPM, hot plug ultra 3, en arreglo RAID 5 (Capacidad para 6 discos)
Unidad de lectura	Unidad de CD-ROM 20X o superior
Puertos	USB, serial y paralelo (al menos uno de c/u), mouse, teclado, video.
Tarjeta de video	Tarjeta de video de 4MB en RAM, 1024 * 768
Tarjeta de red	2 Tarjetas de red Gigabit Ethernet 10/100/1000 TX, PCI o integradas, 32 bits.
Modem	Fax modem a 56 kbps
Monitor	Display de 15" SVGA

▪ **ESTACIONES DE TRABAJO**

Las características mínimas y recomendadas para las estaciones de trabajo, dependen en gran medida del equipo que proporciona el MINED, de acuerdo a las existencia de equipos en la actualidad y de los requerimientos del software a instalar. A continuación se presentan las especificaciones mínimas y lo recomendado para las estaciones de trabajo:

<b>ELEMENTO</b>	<b>ESPECIFICACIONES MÍNIMAS</b>
Procesador	Pentium II 500 Mhz
Memoria RAM	64 MB
Disco duro	1 GB
Tarjeta de red	10/100 Mbps
Monitor	SVGA
Unidad de lectura	CD-ROM

<b>ELEMENTO</b>	<b>ESPECIFICACIONES RECOMENDADAS</b>
Procesador	Procesador a 2.8 GHZ
Memoria RAM	Memoria RAM de 512MB
Disco duro	Disco duro de 7200 RPM de 80GB
Unidad de lectura	Disquetera de 3.5" de 1.44MB
	Unidad de CD-ROM de 48X
Puertos	4 puertos USB, un puerto serial, un puerto paralelo con ECP, 1 teclado, 1 video, 1 mouse
Tarjeta de video	Tarjeta de video de 4MB en RAM, 1024 * 768
Tarjeta de red	Tarjeta de red Fast Ethernet 10/100TX PCI, conector RJ-45, UTP, administrable
Modem	Fax modem a 56 kbps
Monitor	Display SVGA de 15"
	<b>OTRAS ESPECIFICACIONES</b>
	Tarjeta de sonido, estéreo de 16 bits
	2 Parlantes externos
	Audífonos con micrófono
	Mouse de 2 botones tipo PS/2, tipo scroll
	Teclado estándar en español

#### ✓ **SEGURIDAD**

En la seguridad con la que operará el software deben considerarse varios factores, con el fin de proteger la información del software y el mismo software; para lo cual se tienen que adoptar medidas de seguridad en varios niveles de los cuales podemos mencionar:

1. Seguridad Física
2. Seguridad Lógica.

Los riesgos que se pueden dar dentro del entorno del software, de acuerdo a las amenazas listadas anteriormente tenemos:

- Robo de hardware
- Vandalismo
- Fallas de los equipos de trabajo
- Virus informáticos
- Accesos no autorizados
- Incendios
- Desastre natural

## **1. Seguridad Física.**

La seguridad física consiste en tomar medidas que permitan impedir los riesgos que se pueden dar en el entorno físico en que se encuentre el software, para lo cual se toman medidas de prevención y la forma de reacción que se dará una vez el riesgo se hace realidad. La seguridad física se refiere a los controles que se debe de tener en el CRA de un centro educativo, con el fin de proteger los recursos y la información agregada una vez implementado el software.

Este tipo de seguridad permite cubrir las amenazas que se pueden ocasionar tanto por el hombre como por la naturaleza del medio que rodea el equipo informático. Dentro de las amenazas principales que se pueden prevenir están:

- Desastres naturales (incendios, tormentas e inundaciones).
- Amenazas ocasionadas por el hombre.
- Vandalismo (destrucción de parte o de todo el recurso informático).

Con el fin de tomar las medidas respectivas para prevenir dichas amenazas, se establecen las siguientes políticas:

- Establecer una limitante del acceso al CRA.
- Definir planes de contingencia, para saber como reaccionar ante un desastre.
- Crear conciencia entre los estudiantes que se debe de hacer un buen uso de los recursos informáticos.

## **2. Seguridad Lógica**

La seguridad lógica consiste en tomar las medidas respectivas para restringir el acceso a personas que no estén registradas en el software, las cuales deseen tener acceso a los datos que pueda presentar el software; para lograr este objetivos de obtener una seguridad lógica se toman en cuenta los siguientes aspectos:

### **Identificación y autenticación.**

Con el fin de obtener un control acerca de los usuarios que tienen acceso al software se le asigna una clave de acceso, que en dado caso solo estos usuarios con clave podrán tener acceso a los contenidos correspondientes al grado que cursa dicho usuario. La clave de acceso que posea el usuario tendrá

un rango de caracteres con un mínimo de 5 caracteres y un máximo de 15 caracteres.

La identificación del usuario se da cuando el usuario trata de acceder al software, es decir, que el usuario se da a conocer en el sistema; la parte de la autenticación es la verificación de dicha identificación la cual la realizará el software

### **Perfiles.**

Dentro del software se debe definir perfiles el cual esta asociado a un tipo de usuario (Administrador o alumno), en dicho perfil se define las opciones que el usuario que ingresa al software podrá visualizar. Dentro de los perfiles de mayor relevancia están el perfil de administrador y el de alumno; la diferencia entre estos dos perfiles es que el administrador podrá visualizar las opciones que le den mantenimiento al software con respecto al contenido que exista, por lo contrario el perfil del alumno solo podrá visualizar la opciones que tengan que ver con la funcionalidad para impartir una clase.

## ✓ **RECURSO HUMANO**

### **Administrador Del Software**

Dentro de la utilización del software se ve la necesidad de designar una persona encargada de administrar toda la información que proporcionará el software, el cual tendrá funciones específicas de mantenimiento del software, dicha persona debe de poseer un mínimo de conocimientos, los cuales se detallan a continuación:

#### Funciones Generales:

- Administración de los usuarios que tendrán acceso al software.
- Administración de la información que se presentará con el software.
- Guiar a los usuarios que necesiten utilizar el software.

#### Perfil del puesto:

- Conocimientos de instalación de software.
- Conocimientos sobre la materia de matemáticas de tercer ciclo de educación básica.

- Conocimientos básicos sobre computación.
- Conocimiento previo sobre la funcionalidad del software.

### **Usuario Del Software**

El software debe contar con operadores con cierto grado de responsabilidad sobre la importancia de utilizar el software, con el fin de cumplir con los objetivos de la creación del software que es el de incentivar al usuario al estudio de la materia de matemáticas; los conocimientos básicos que debe poseer el usuario son:

- Conocimientos básicos sobre computación.
- Conocimientos sobre sistemas operativos de Windows 98 o superiores.
- Conocimiento previo sobre la funcionalidad del software.

***CAPITULO III:***

***DISEÑO DEL  
SOFTWARE***

## **CAPITULO III. DISEÑO DEL SOFTWARE**

### **3.1. AMBITO DE APLICACIÓN DEL SOFTWARE**

#### **3.1.1. Objetivo Del Software**

Apoyar mediante un software pedagógico interactivo (MATERBAS) el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas de Tercer Ciclo de Educación Básica de El Salvador, de manera que tanto profesores como estudiantes puedan contar con un recurso didáctico de gran usabilidad y beneficios para el desarrollo de clases en las cuales el profesor considere necesario utilizar un recurso distinto a los tradicionales, apoyándose de ejemplos, ejercicios, tareas propuestas y evaluaciones por contenido programático.

#### **3.1.2. Restricciones Del Diseño**

El diseño del Software Educativo MATERBAS está sujeto a restricciones relacionadas con los siguientes aspectos:

PLATAFORMA DE DESARROLLO: La plataforma de desarrollo que se utilizará para la operación del software será la que actualmente posee en funcionamiento el Ministerio de Educación dentro de cada uno de los Centros de Recursos y Aprendizaje (CRA), permitiendo así la correcta operatividad del software como se identificó en la sección de requerimientos de desarrollo de la etapa de Análisis y Requerimientos del Software.

INTERACCIÓN DE USUARIOS – SOFTWARE: Se deben de utilizar estándares de diseño para la presentación de pantallas, menús, y todos los controles que servirán para la captura de datos que serán introducidos por el usuario (Estudiante y Profesor). Permitiendo una manera fácil de entender y utilizar.



### 3.1.3. Metodología De Diseño

Para la realización de la etapa de diseño se utilizara una metodología que permitirá elaborar un diseño de fácil comprensión y adecuada utilidad para el desarrollo de etapas posteriores, definiendo estándares claros para la aplicación y utilización en los diseños detallados que a continuación se definen:

- **Diseño de Clases**

Se generará el diagrama conceptual del software, relacionando las clases que interactúan en cada uno de sus módulos. Además se incluye un diccionario de clases consistente en la descripción general de las clases y el estudio detallado de cada uno de sus atributos y operaciones.

- **Diseño de datos**

A partir del diagrama conceptual de clases se realizará el diagrama físico de los almacenes de datos (tablas) del MATERBAS mostrando las relaciones identificadas para la implementación de una óptima lógica de datos. Cada una de las tablas es descrita proveyendo información de sus elementos de datos, llaves primarias e índices.

- **Diseño de interfaces**

Con el diseño de interfaces se pretende definir como se realizará la comunicación de los elementos internos y externos del software detallando los siguientes tipos de interfaces:

- Interfaz interna: comunicación entre los diferentes módulos del software y los almacenes de datos utilizados.
- Interfaz externa: interfaz existente entre el software y otros productores y consumidores no humanos de información.
- Interfaz de Usuario: utilizable para diseñar la interfaz entre el hombre y la computadora. Determina la comunicación que tendrá el software con los usuarios (profesores y estudiantes). Para esta interfaz se diseñarán menús, ventanas de entrada salidas y entradas de datos, y los distintos tipos de mensaje que el software le enviará al usuario.

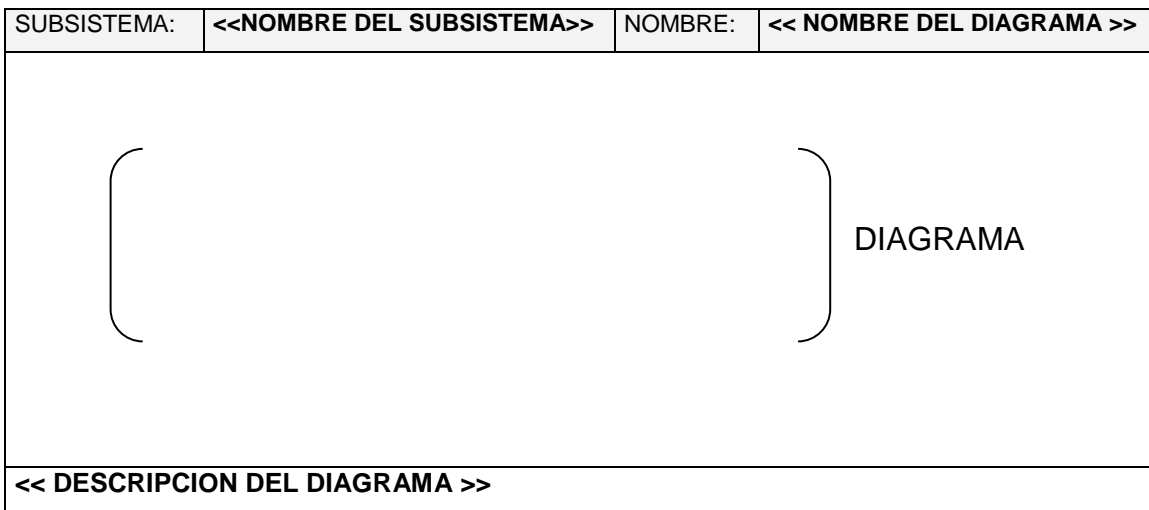
- **Diseño de seguridad**

Seguridad en el tratamiento de la información y el equipo para que el software de los resultados esperados operando eficientemente. Dentro de este diseño se tomará en cuenta lo siguiente: seguridad del software, seguridad en los datos, seguridad de los usuarios en cuanto a niveles de acceso.

## 3.2. ESTÁNDARES DEL DISEÑO

### 3.2.1. Estándares Del Modelado De Clases

En la figura 20 se muestra el estándar a utilizar en la presentación de los diagramas de clases:

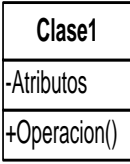
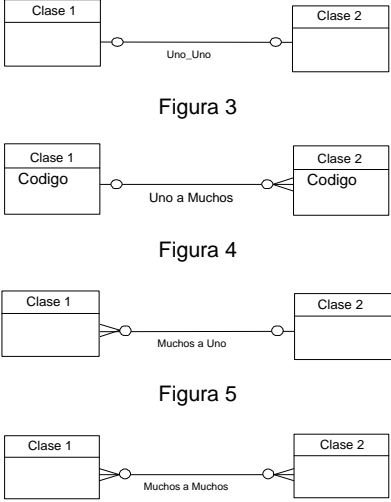


**Figura 20.** Estándar de diagramas de clases

✓ **Representación Gráfica**

Para presentar el diagrama del modelo conceptual de la base de datos del software MATERBAS se utiliza la herramienta de diseño de bases de datos PowerDesigner 9.5, por lo que las figuras para representar las clases y relaciones son las disponibles en esta herramienta (Ver Tabla 50).

**Tabla 50.** Elementos de Representación de Diagrama Conceptual.

Nombre	Descripción	Representación
<p>CLASES (Entidades)</p>	<p>Las clases definen una estructura de los datos; en esta nomenclatura se representa con un rectángulo en el cual se escribe el nombre de la clase y cada uno de los atributos por los que está compuesta, además, distinguiendo cuales atributos son llaves primarias o llaves foráneas, las cuales sirven para las relaciones entre tablas a crear en el diagrama físico. Cuando son llaves primarias el campo o atributo de la clase aparecerá subrayado tal como lo muestra la figura 2</p>	 <p>Figura 2</p>
<p>RELACIONES ENTRE CLASES (Entidades)</p>	<p>Para representar las relaciones entre las clases, se utilizan diferentes representaciones, según sea el tipo de relación y el tipo de índice a utilizar, las figuras muestran las distintas formas que permite la herramienta utilizada para relacionar las clases</p> <p>Las distintas formas de relacionar las clases son:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Uno a uno. (Figura 3 )</li> <li>2. Uno a muchos (Figura 4)</li> <li>3. Muchos a uno (Figura 5)</li> <li>4. Muchos a muchos (Figura 6)</li> </ol> <p>Las figuras muestran la implementación de estas relaciones, el círculo en alguno de los extremos o en ambos indica que puede o no existir la relación.</p>	 <p>Figura 3</p> <p>Figura 4</p> <p>Figura 5</p> <p>Figura 6</p>

### 3.2.1.1. Nombramiento De Clases

Las clases identificadas para el MATERBAS se han de nombrar anteponiendo uno de los prefijos que se muestra en la tabla 2, determinando de esta forma el tipo de clase que será:

**Tabla 51.** Prefijos para nombrar clases.

Prefijo	Significado
E	Clase de Entidad
F	Clase de Frontera
C	Clase de Control

### 3.2.1.2. Nombramiento De Atributos Y Operaciones

Igual que en el caso de nombramiento de clases, para el nombramiento de atributos y operaciones se utilizarán prefijos que indiquen su visibilidad y ámbito (manejo de los atributos), como se muestra a continuación en las tablas 52 y 53 respectivamente.

**Tabla 52.** Prefijos de visibilidad.

Prefijo	Significado
s	Visibilidad pública
m	Visibilidad privada
n	Visibilidad protegida

**Tabla 53.** Prefijos de ámbitos.

Prefijo	Significado
o	Se crea uno por cada objeto
e	Todos los objetos de una clase acceden al mismo atributo

Nota: Este prefijo es opcional y de no ser especificado se asumirá ámbito de objeto.

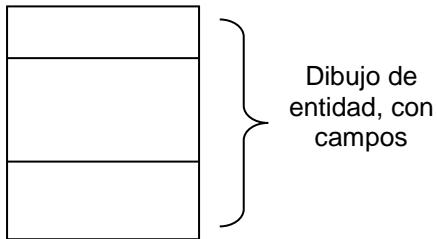
A continuación se detallan el conjunto de operaciones básicas que afectarán los atributos de las distintas clases. El nombre de la operación se utilizará como prefijo en el nombre específico que dicha operación tendrá dentro de la clase (Ver Tabla 54).

**Tabla 54.** Nombramiento de Operaciones de Clases.

<b>Prefijo</b>	<b>Significado</b>
Crear	Para crear un objeto o valor de propiedad.
Modificar	Para modificar o actualizar un objeto o una propiedad.
Consultar	Indica que se consultaran elementos con nuevos datos.
Eliminar	Para eliminar un objeto o una propiedad.
Asociar	Para asociar un objeto o una propiedad a otra
Presentar	Para presentar en pantalla un objeto o una propiedad

### 3.2.1.3. Documentación De Clases

Las Clases se han de documentar mediante el formato mostrado a continuación, compuesto de 3 secciones descritas posteriormente.

<b>Nombre de la clase:</b>	Se muestra el nombre de la clase.
<b>Paquete al que pertenece:</b>	Nombre del paquete al que pertenece la clase.
<b>Super Clase:</b>	Clase de la que hereda.
	<p align="center"><b>Descripción de la clase</b></p> <p>Descripción del funcionamiento o papel que desempeña la clase.</p>

## SECCION 1

Listado de Atributos (Inicio de la sección de descripción de atributos).				
Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores permitidos
Nombre de cada atributo de la clase.	Descripción del atributo	Tipo de dato o nombre de la clase de la que es instancia el objeto.	Longitud permitida	Valores permitidos por el atributo. ✓ (0,9) ó (0...9) Numéricos ✓ (A,Z) ó (A...Z) Texto ✓ (0,9)(A,Z)Alfanuméricos

## SECCION 2

Listado de Operaciones (Inicio de la sección de descripción de operaciones).			
<b>Nombre:</b>	Nombre de la operación.		
<b>Descripción:</b>	Descripción de la operación.		
<b>Valor que devuelve:</b>	Tipo de dato devuelto o clase de la cual es instancia el objeto devuelto.		
Parámetros (Sección de parámetros).			
Nombre	Tipo	Calificador	Descripción
Nombre del parámetro	Tipo de dato devuelto o clase de la cual es instancia el objeto.	Forma de transferir el parámetro Valor o Referencia. Al pasar el parámetro por valor se indica que se le envía a la función una copia del valor de la variable utilizada como parámetro. Al hacer el paso por referencia se envía a la función la ubicación en memoria de la variable pudiendo acceder a su valor y modificarlo si es necesario.	Descripción del contenido del parámetro.

## SECCION 3

- **SECCION 1:** Se presentan los datos generales de la clase, junto con el grafico correspondiente a la clase.
- **SECCION 2:** Es mostrada la descripción y características propias de los diferentes atributos que contiene la clase descrita en la sección 1.
- **SECCION 3:** Se detallan las operaciones que contiene la clase.

Al concluir la documentación de cada una de las clases se podrá hacer un consolidado llamado Diccionario de Clases (Ver Diseño de Clases)

### 3.2.1.4. Tipo De Datos Empleados

Los tipos de datos empleados, valores permitidos y tamaño en byte de cada uno se detallan en la tabla 55.

**Tabla 55.** Tipos de Datos Empleados

Tipo de dato	Valores permitidos	Tamaño (Byte)
Byte	Entero entre 0 y 255	1
Numérico	Entero entre -32768 y 32767	2
Texto	Caracteres	De 1 a 255
Caracteres especiales	Caracter	1
Boolean	0 y 1	1
Fecha / hora	dd/mm/aaaa y hh:mm	2

### 3.2.1.5. Convenciones Adoptadas

- Atributo es semejante a propiedad y método a operación.
- Cuando se hace referencia a datos de tipo Boolean se interpretará Falso como 0 y verdadero como 1.
- La letra ñ se sustituye por la ni, Por ejemplo: si la palabra es año se sustituye por anio.
- Los nombres identificadores de las clases y atributos, respectivamente, se nombrara en singular.
- Cuando una operación no devuelva o retorne valores se indicará mediante la palabra (NR).

### 3.2.2. Estándares Del Modelado De Datos

#### 3.2.2.1. Documentación De Diagramas

En la Figura 21. se muestra el estándar a utilizar en la presentación del modelo físico de la base de datos:

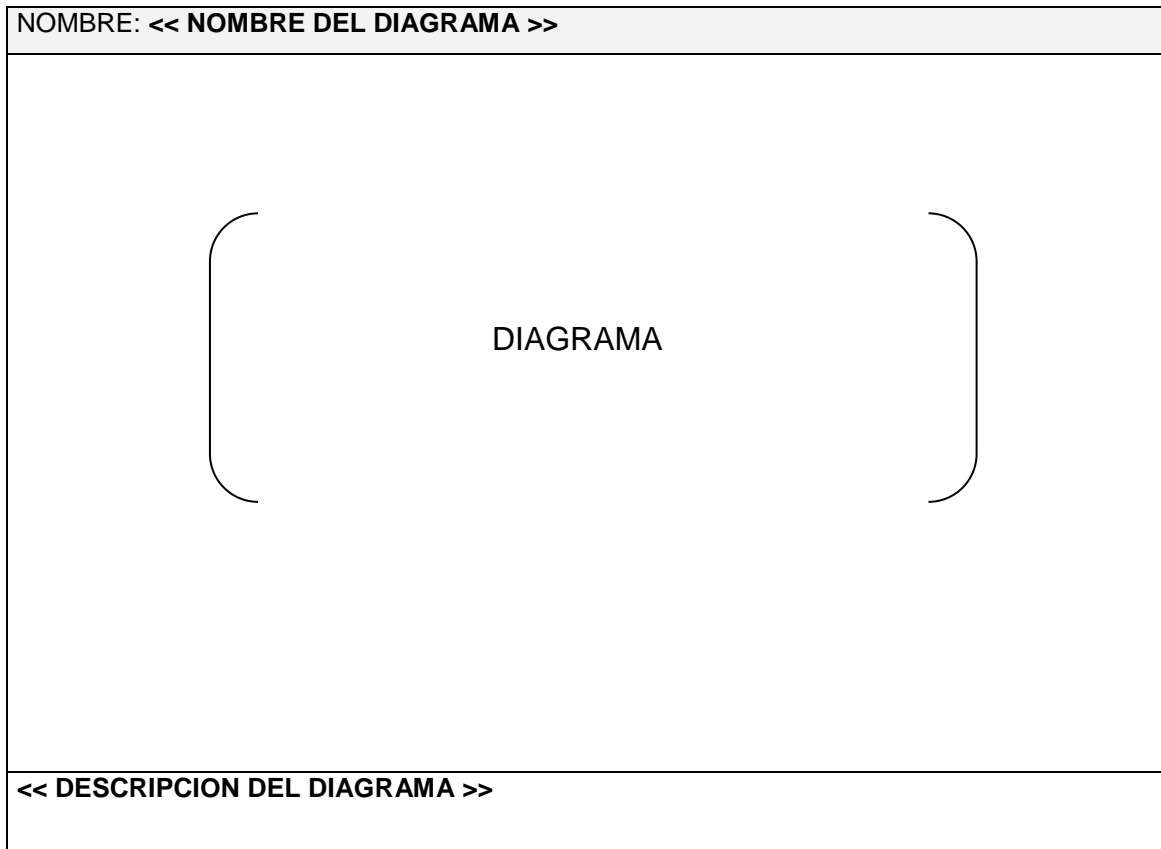


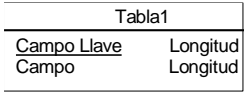
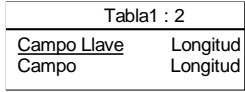
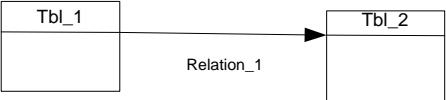
Figura 21. Formato para representar los Diagramas

#### ✓ Representación Gráfica

Para comprender el diagrama del modelo físico se describe cada una de las figuras usadas para representar las tablas y las relaciones por las que esta compuesta la base de datos del Software MATERBAS. Para el diseño de la base de datos se utilizará la herramienta de diseño de base de datos PowerDesigner 9.5 para lo cual se define la representación gráfica proveída por el mismo (Ver Tabla 56):

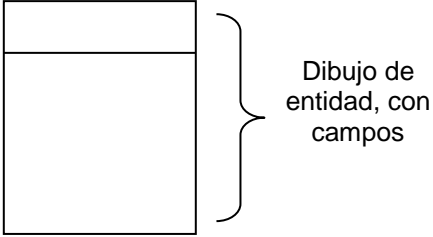


**Tabla 56.** Representación Gráfica Del Diagrama Físico de la Base de Datos

Nombre	Descripción	Representación
<p>TABLA(Entidad)</p>	<p>Las tablas definen una estructura en la cual se registran los datos; en esta nomenclatura se representa con un rectángulo en el cual se escribe el nombre de la tabla, y cada uno de los atributos por los que está compuesta y su tipo, además, distinguiendo cuales atributos son llaves primarias o llaves foráneas, las cuales sirven para las relaciones entre tablas. Los contenidos de las tablas son de acuerdo a la información que se requiere registrar. Cuando son llaves primarias el campo o atributo de la tabla aparecerá subrayado. Cuando una tabla es sinónimo de una ya existente, en el nombre se presentan dos puntos seguidos de un número que indica su correlativo de sinónimo.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Figura 8</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 9</p> </div>
<p>RELACIONES ENTRE TABLAS</p>	<p>Las relaciones en el esquema físico de la base de datos, se presentan por una línea, la cual en un extremo tiene una flecha señalando la tabla_2 padre, como lo muestra la figura.</p>	<div style="text-align: center;">  <p>Figura 10</p> </div>

### 3.2.2.2. Documentación De Entidades

El formato de presentación de las entidades que se encuentran relacionadas en el modelado de la base de datos es el siguiente:

Nombre: << NOMBRE DE LA ENTIDAD >>	
	Descripción:  << DESCRIPCIÓN DE ENTIDAD >>
Llave Primaria:	<<CAMPOS QUE CONFORMAN LLAVE PRIMARIA >>
Llave Foránea:	<<CAMPOS QUE CONFORMAN LLAVE FORÁNEA >>

#### SECCIÓN 1

Elementos de Datos			
Nombre: << NOMBRE DE CAMPO >>			
Descripción: << DESCRIPCIÓN DE CAMPO >>			
Reglas de Validación			
Tipo	Longitud	Valores Permitidos	Requerido
<< TIPO DE DATOS >>	<< LONGITUD DEL CAMPO(VALOR NÚMÉRICO) >>	<< VALORES O RANGO DE VALORES PERMITIDOS EN CAMPO >>	<< ESTADO SI ES REQUERIDO QUE EL CAMPO CONTENGA UN VALOR >>

#### SECCIÓN 2

- ✓ **SECCIÓN 1:** en esta sección se presenta la descripción general de la entidad y para una mayor claridad se presenta el dibujo de la entidad, si una de las descripciones no aplica se asignara el prefijo N/A (No Aplica).
- ✓ **SECCIÓN 2:** aquí se presenta el detalle de los campos con que cuenta la entidad y sus especificaciones, si una de las descripciones no aplica se asignara el prefijo N/A (No Aplica).

### 3.2.2.3. Tipos De Datos Empleados

A continuación se presenta la tabla 57 con los tipos de datos a utilizar al momento de la definición del tipo de datos que contendrán los campos de la entidad:

**Tabla 57.** Tipos de Datos Empleados en el diagrama físico de la base datos.

TIPO DE DATO	VALORES PERMITIDOS	TAMAÑO(BYTE)
Texto	Caracteres o combinaciones de texto y números como, por ejemplo, direcciones. Asimismo, números que no requieren cálculos como, por ejemplo, números de teléfono, números de pieza o códigos postales, en general datos alfanuméricos.	Hasta 255 caracteres.
Numérico	Datos numéricos que se han de utilizar para cálculos matemáticos, exceptuando los cálculos relacionados con dinero; Entero entre -32768 y 32767	1, 2, 4, u 8 bytes.
Fecha / Hora	Fechas y horas	8 bytes
Moneda	Valores de moneda	8 bytes
Booleano, bandera o estado	Campos que van a contener sólo uno de dos valores posibles, como Sí/No, Verdadero/Falso, Activado/Desactivado.	1 bit

Los tipos de datos que pueden ser asignados a un campo son los soportados por el administrador de la base de datos como se muestra en la tabla 58.

**Tabla 58.** Tipo de Datos proveídos por MS ACCESS

TIPO DE DATOS	FORMATO UTILIZADO
Texto	TEXT
Memo	MEMO
Caracteres	CHAR
Numérico	NUMERIC
Fecha/Hora	DATETIME
Moneda	CURRENCY
Autonumérico	AUTOINCREMENT
Booleano	YESNO
Objeto OLE	OLEOBJECT

Los Formatos utilizados mostrados en la tabla anterior, se complementarán con su longitud en el diagrama físico de la base de datos; el cual se colocara entre paréntesis. Ej: TEXT(4)

### 3.2.2.4. Nombramiento Almacenes De Datos

✓ **Nombre de la base de datos**

El nombre de la base de dato estará compuesta por:

MATERBASXXXX

Donde la XXXX será el distintivo de la base de datos, en este caso el año de creación.

✓ **Nombre de las tablas (ENTIDADES)**

Los nombres de las tablas deberán ser declarados en letras minúsculas y mayúsculas(casos especiales), sin utilizar caracteres especiales, 15 caracteres de longitud máxima y están compuestos por dos partes; un prefijo indicando el modulo encargado de modificarla directamente y un nombre que describe el propósito de la tabla.

Si el nombre está compuesto por dos o más palabras, podrá utilizar abreviaciones de cada una de las palabras significativas que la componen y separarlas usando el guión bajo.

El nombre deberá declararse, en lo posible, en singular.

Ejemplos:

**Tabla 59.** Nombramiento de Tablas

NOMBRE DE LA TABLA	SUBSISTEMA	DESCRIPCION DE LA TABLA
mp_clase	Mantenimiento pedagógico	Almacén de Clases creadas
usuarios	Seguridad del software	Almacén de usuarios del software
dc_resul_asoc	Desarrollo de clase	Almacén de Resultados de ejercicios de asociación

✓ **Nombres de campos (Atributos)**

Los nombres de los campos deberán ser declarados en letras minúsculas si utilizar caracteres especiales, 18 caracteres de longitud máxima y estarán compuestos por un prefijo que indicará el dominio del campo y un nombre descriptivo.

Si el nombre está compuesto por dos o más palabras, será formado utilizando abreviaciones de cada una de las palabras significativas que la componen y podrá separarlas usando el guión bajo.

Los nombre deberán ser lo más representativo posible de sus características.

Los dominios establecidos para la declaración de campos o columnas de las tablas son los siguientes:

**Tabla 60.** Dominios de elementos de datos (campos)

DOMINIO	PREFIJO
Código	c_
Descripción	d_
Cadena de caracteres	s_
Fecha	f_
Booleano, bandera o estado	b_
Valores numéricos con decimales	v_
Numéricos sin decimales	e_
Múltiples valores o periódicos	m_
Texto o byte	x_

Ejemplos:

**Tabla 61.** Ejemplo de nombramiento de campos

NOMBRE DEL CAMPO	DESCRIPCIÓN
c_grado	Código de grado
d_grado	Descripción de grado
f_ingreso	Fecha de Ingreso
s_nombres	Nombres
b_estado_usuar	Estado (A = activo, I = inactivo)

✓ **Nomenclatura de llaves primarias y secundarias**

El prefijo utilizado para definir llaves primarias en el diseño del modelo conceptual es el mostrado en la tabla 62:

**Tabla 62.** Identificación de llaves primarias y secundarias.

PREFIJO	DESCRIPCION	OBJETIVO
pk	Primary key. (Llave primaria)	Permite identificar de manera única los registros de una tabla, los valores de ésta no se repiten a lo largo de toda la entidad.
fk	Foreign key (Llave foránea)	Permite definir la relación entre las tablas

**3.2.3. Estándares De Interfaz**

Una interfaz implica un flujo de información (datos y / o control) entre los usuarios y las máquinas, a continuación se muestran los estándares a seguir en los distintos tipos de interfaz.

**3.2.3.1. Estándares De Interfaz Interna**

**LISTADO DE TABLAS**

Se presenta a continuación el estándar de la tabla en la que se detallarán las tablas o repositorios de datos del software.

**Tabla 63.** Estándar de Listado de Tablas

No.	NOMBRE DE TABLAS

## MATRIZ DE RELACIÓN TABLAS – MÓDULOS

**Tabla 64.** Matriz de Relación Tablas-Módulos

Nº	NOMBRE DE TABLAS	MODULOS		
		Mantenimiento pedagógico	Seguridad del software	Desarrollo de clases
1				
2				
3				

### 3.2.3.2. Estándares De Interfaz Externa

Una Interfaz externa se define como la relación que el software pueda tener con otros sistemas. En base a esta definición se puede decir que para el caso del Software de Enseñanza Aprendizaje de Matemática no existen interfaces externas, ya que este no tiene ninguna relación con otro software.

### 3.2.3.3. Estándares De Interfaz De Usuario

Conocido como Interfaz Hombre-Máquina es la representación y la forma como los usuarios perciben el Software, su fin ultimo es mostrar la forma como el software acepta los datos que el usuario introduce y la forma de cómo este muestra los resultados de su procesamiento ya sea en pantalla o papel.

#### **Diseño de pantallas:**

Aquí se describirán todos los elementos que deben de contener las pantallas de entrada y salida del software, los cuales son:

- a) Nombre de la entrada:** Título que se Visualizara en la pantalla.
- b) Objetivo:** Determina el Propósito por el cual se diseñó dicha pantalla.
- c) Descripción:** describe del funcionamiento de la pantalla.
- d) Niveles de usuario autorizados:** Establece los niveles de acceso (o tipos de usuario: Estudiante, Profesor ó Administrador) para los cuales esta permitida dicha información.
- e) Datos Contenidos:** Son los datos que forman parte de la pantalla, especificando
  - El nombre del elemento

- La forma en que se obtendrá dicho dato, puede ser: introducido, recuperado, generado, calculado o constante
- El Objeto o control en el que estará contenido
  
- La propiedad(es) que lo afectan:
  - ✓ Longitud: Determina el número máximo de caracteres o números que puede contener ese elemento dato.
  - ✓ Formato: Es la forma en la que se debe mostrar el contenido de un elemento dato.
  - ✓ Lista de Valores: Son todos los valores posibles que puede tomar un elemento de dato específico
  - ✓ Ordenamiento: se refiere a si los valores que contiene un elemento dato se ordenan automáticamente y de forma alfabética
  - ✓ Estilo: Establece un valor que determina el tipo y comportamiento del control.
  - ✓ Estado: Establece si un objeto puede responder a eventos generados por el usuario, los valores que puede tomar son: Activado o Desactivado

### **ESTÁNDARES DE DISEÑO DE SALIDAS**

En este apartado se definen los estándares que se tomarán en cuenta para los resultados que son generados por el software.

El objetivo de los listados y reportes es la de presentar al usuario la información impresa en un determinado formato de papel. Los aspectos a tomar en cuenta para definir los estándares son los siguientes:

- Definir el formato de presentación de la información.
- Tener presente el uso que le dará el usuario a la información.
- No incluir demasiadas imágenes y gráficos.
- Poder presentar agrupaciones de datos en los reportes por diferentes criterios:
  - Totalizar cantidades que resuman la información.
  - No saturar con demasiada información los reportes (presentar solo la información necesaria).
  - Resaltar la información de mayor importancia para el usuario.



## DEFINICIÓN DE ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE REPORTES Y LISTADOS

ELEMENTO	DESCRIPCION
Encabezado del Reporte	Indicará Ministerio de Educación, nombre de la Escuela , Grado y Sección, el nombre del Reporte. Se ubicará en la parte central superior del reporte.
Encabezado de campos de Detalle	Los encabezados de los campos de detalle se ubicarán a continuación del campo de agrupación, la letra será la familia Arial tamaño 11px, estilo negrita.
Cuerpo del Reporte	Aquí se detallará la información que el usuario requiere
Numeración de Páginas	Se colocará en la parte inferior izquierda del documento (Pág.99/99).
Fecha del Sistema	Fecha en la que se emitió el reporte. Se colocará en la parte superior derecha del reporte.
Rango de Fechas	Se ubicará en la parte superior central del reporte inmediatamente después del nombre del reporte
Tipo y Tamaño de papel:	Papel Bond tamaño carta (8 1/2" por 11 ")
Márgenes:	Superior 0.5" Inferior 0.5" Izquierdo 0.5" Derecho 0.5"
Orientación:	Dependerá del tipo de reporte y de la información. Por defecto será vertical
Campo de agrupación:	Se alineará al margen izquierdo de la página

Tabla 65. Elementos Diseño de Datos

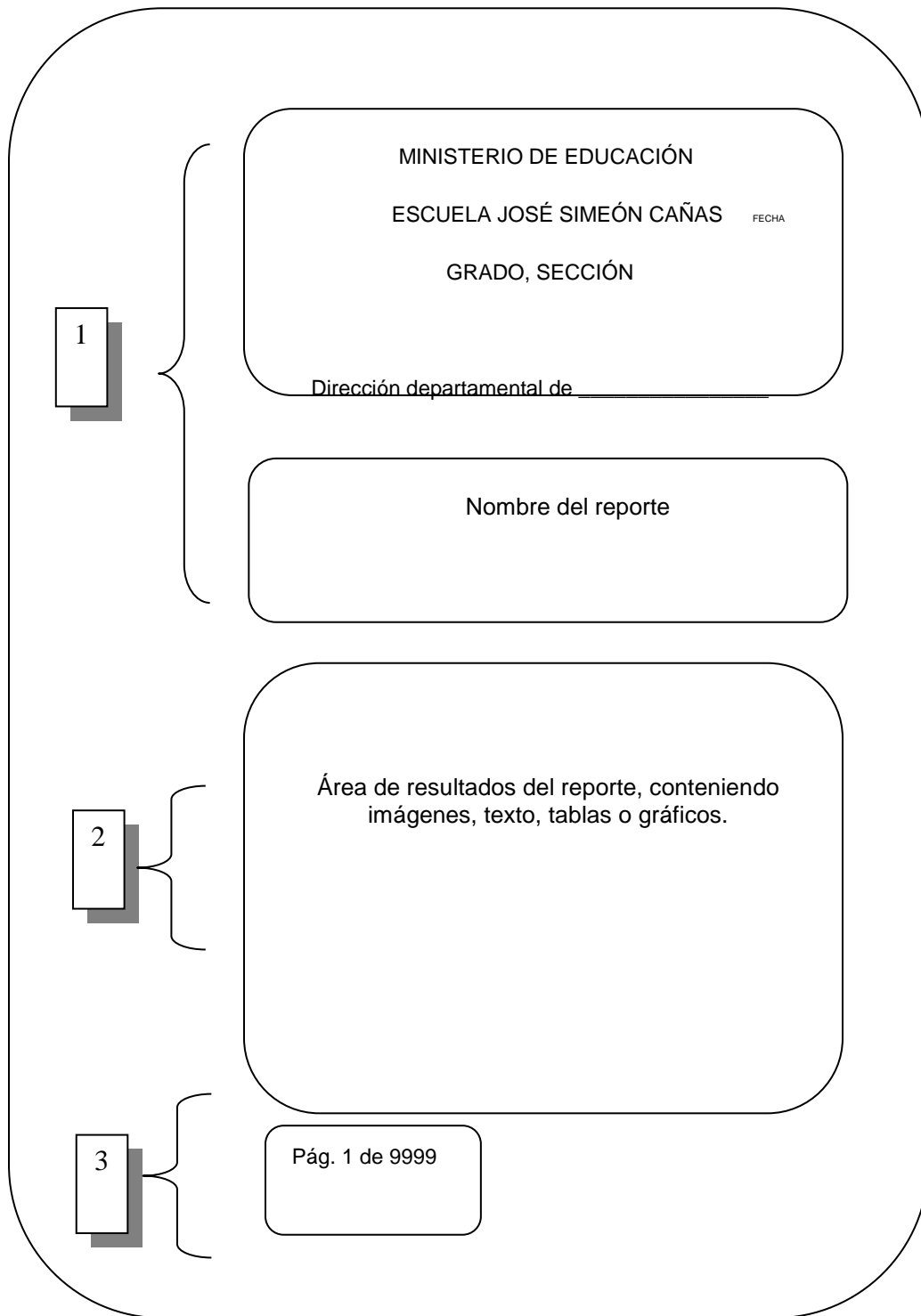
Para la presentación de los datos que contienen la salida se deberá utilizar la siguiente nomenclatura:

## DATOS PARA EL DISEÑO DE LOS REPORTE.

**Tabla 66.** Representación de tipos de datos en los reportes.

<b>ELEMENTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Estándar para los elementos que contienen los reportes	Los datos numéricos se representan con el número 9.  Ej. 99999999.99  Las letras se representan utilizando la letra T (texto) colocando entre paréntesis su tamaño. Ejemplo :  x--- T(20) --- x  Las fechas se representaran con el formato DD/MM/YYYY (día/mes/año)

En la figura 21 se presenta la forma general de las Salidas en Reporte del Software **MATERBAS**.



**Figura 21.** Formato de los Reportes del Software

Se ha definido los siguientes Elementos para la presentación de los datos:

1. Encabezado
2. Cuerpo del reporte
3. Numero de página del reporte

**FORMATO PARA LA DESCRIPCIÓN DE REPORTES**

**Tabla 67.** Formato descripción de reportes

<b>MATERBAS</b>		
Nombre del Reporte:		
Objetivo:		
Usuarios		
Tamaño del papel		
Orientación del papel		
Agrupado por		
Ordenado por:		
Forma de ordenamiento		
<b>FUENTE DE DATOS</b>		<b>ELEMENTO DATO DENTRO DEL REPORTE</b>
TABLA	CAMPO	
Fecha del sistema		Fecha
Calculado		No.

**Descripción**

1. Nombre del reporte: Nombre con que se identifica a la salida.
2. Objetivo: Objetivo del Reporte.
3. Usuarios: Son los tipos de usuarios definidos en el sistema, que tienen el acceso a la información que se presenta en los reportes.
4. Tamaño del papel: Se definen las dimensiones del papel en las que se imprimirá la salida.

5. Orientación del papel: Si la impresión del reporte será con una orientación horizontal o vertical.
6. Ordenado por : Se define si el reporte tendrá ordenamiento por uno o varios campos
7. Agrupado por: Se define si el reporte será agrupado por uno o varios campos.
8. Forma de ordenamiento: se especifica si el reporte tendrá un tipo de ordenamiento ascendente o descendente.
9. Tablas y campos fuente: Tablas y campos donde se extrae la información, cuando la información proviene de una pantalla de captura de datos anterior al reporte se detalla como “Obtenido”, si es producto cálculos de otros campos se detalla como “Calculado”, para la información que es llenada posteriormente a la impresión del reporte se define como “Obtenido posterior a la impresión del reporte” y para las fechas en las que el Sistema Operativo proporciona la información se detalla como “Fecha del sistema” .
10. Elemento dato del reporte. Elemento que se encuentra presente dentro del reporte

Para el diseño de salida en pantalla se deberá tomar en cuenta los siguientes elementos:

**Tabla 68.** Elementos del Diseño de Salidas

No	Elemento	Detalle
1	Nombre	Nombre de la salida
2	Cuerpo del formulario	Área para representar el reporte de resultados, conteniendo texto, tablas imágenes, gráficos
3	Botón de impresión	Botón que realiza la acción de enviar la salida a la impresora predeterminada del usuario.

## ESTÁNDARES DE DISEÑO DE ENTRADAS

El objetivo de las pantallas de entrada es la de capturar datos (alimentar de información el Software) proveniente de los usuarios, que es necesaria para la operatividad del mismo. El diseño de las entradas que manejará el software MATERBAS deberá acoplarse al estándar que se define a continuación con el propósito de darle uniformidad a la interfaz usuario-máquina y, que la presentación sea amigable para los usuarios (Estudiantes y profesores).

Se toma en cuenta para el diseño de entradas las siguientes normas:

- El aspecto de los campos de captura de datos deben ser fáciles y comprensibles de llenar.
- Las etiquetas de entrada deben de contener frases sencillas para su interpretación.
- La secuencia para llenar los campos debe ser de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.

**Tabla 69.** Elementos de Entradas

<b>ELEMENTO</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>Nombre del Sistema</b>	Aparecerá en la parte central de la pantalla.
<b>Menús</b>	Aparecerá en la parte Central del cuerpo de la pantalla en forma de botones, para llamar la atención del usuario. En esta parte estarán contempladas todas aquellas posibles acciones que registrará el software. Haciendo uso de los menús el usuario podrá recorrer todas las opciones que le ofrece el sistema de acuerdo a su perfil de usuario.
<b>Nombre de la Pantalla</b>	Se ubicará en la parte superior Izquierda del cuerpo de la pantalla.
<b>Cuerpo de la pantalla</b>	Se ubicará en la parte central de la página y contendrá cuadros de verificación y controles dinámicos.

ELEMENTO	DESCRIPCION
<b>Área de Botones</b>	Se ubicará en la parte inferior central seguido del cuerpo de la pantalla, que permitirán ejecutar cualquier opción que el usuario necesite.
<b>Tamaño</b>	El tamaño de las pantallas será de acuerdo a la cantidad de información que se presente de las clases.

Para la representación de la captura de datos se utilizara la siguiente nomenclatura:

**Tabla 70.** Representación para las capturas de datos.

Tipo de dato	Nomenclatura	Detalle
Numérico (v_)	9999.99	Representa un dato numérico con longitud 6 con 4 enteros y dos decimales
Alfanumérico (s_)	T-----30-----T	Significa que el dato contiene 30 caracteres
Fecha (f_)	dd/mm/aaaa	Representa datos de fecha
Boolean(b_)	BL	Se representan los datos que tienen un valor lógico Verdadero o Falso.
Times (t_)	T	Se representan los datos que contienen tiempo
Binario (bi_)	Bi	Representa los datos de forma binaria

Para descripción la captura de datos se utilizara el siguiente formato:

**Tabla 71.** Formato para describir las capturas de datos

Nombre Pantalla						Numero Pantalla:
Objetivo						
Descripción						
<b>Datos de la entrada</b>						
Nombre	Tipo					
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante	
Archivos utilizados:						
1						
Datos de Identificación						
Usuarios autorizados: Administrador ( ) Estudiante ( ) * marca con X si es usuario autorizado para realizar modificaciones en el modulo.						

## Detalle

- Nombre Pantalla: es el nombre que identifica la pantalla de entrada.
- No. Pantalla: Correlativo asignado a la pantalla.
- Objetivo: Describe el objetivo de la pantalla
- Descripción: Describe la funcionalidad de la pantalla.
- Nombre: Nombre de dato que se captura.
- Introducido: Son los datos con los que el usuario alimentará al sistema.
- Almacenado: Es la tabla donde se van almacenar los datos
- Recuperado: Son los datos que se presentarán al usuario los cuales tomará de una tabla.
- Calculado: Datos que el software generará por medio de alguna operación que sea requerida.
- Constantes: Datos que no cambiarán durante las operaciones que realice el software.
- Archivos Utilizados: Son las tablas en donde la pantalla almacenara o recuperara los datos.
- Datos de Identificación: Datos que se utilizan para identificar a los registros en el Software

## ESTÁNDARES DE DISEÑO DE MENSAJES

Los mensajes que forman parte del Software de Enseñanza Aprendizaje de Matemáticas sirven para mostrar al usuario las indicaciones o advertencias que se dan al momento de ejecutar ciertos eventos ó procedimientos.

Para diseñar estos mensajes (de advertencias, error, notas, y confirmación) se debe tener presente los siguientes aspectos:

- ✓ El mensaje debe proporcionar una información constructiva.
- ✓ El mensaje debe describir el problema en forma clara, de modo que el usuario lo entienda fácilmente.
- ✓ El mensaje debe indicar cualquier consecuencia negativa del error, de forma que el usuario pueda comprobarlo, para estar seguro de lo que ha ocurrido.



Para el Software MATERBAS se definen los siguientes Tipos de mensajes:

- ✓ **Mensajes de advertencia:** son aquellos a través de los cuales se le hace saber al usuario, que es necesario tomar en cuenta las indicaciones para proceder con la siguiente acción, como resultado de una acción equivocada. A continuación se presenta el diseño del formato de este tipo de mensajes:

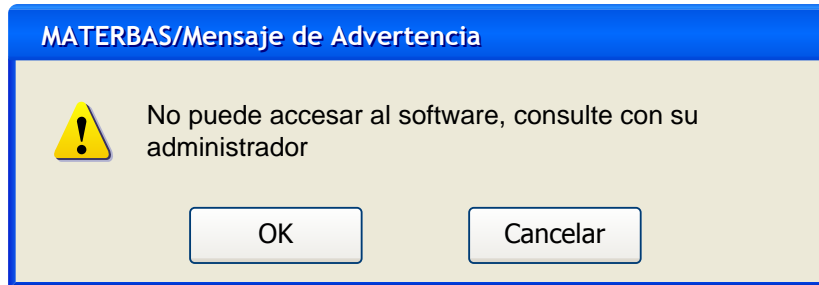


Figura 22. Mensajes de Advertencia

- ✓ **Mensajes de Error:** Estos avisan al usuario que la información de un evento ocurrido esta equivocada. A continuación se presenta el diseño del formato de este tipo de mensajes:

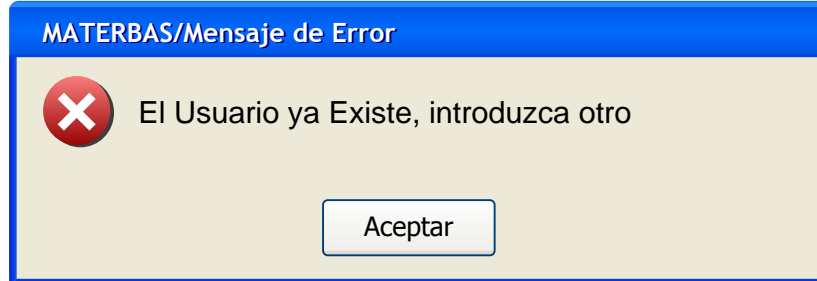


Figura 23. Mensajes de Error

- ✓ **Mensajes de Información:** Se informa al usuario de un evento ocurrido o que ocurrirá.

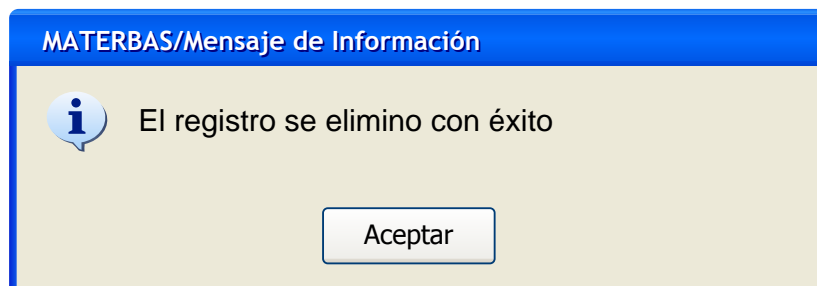


Figura 24. Mensajes de Información

- ✓ **Mensaje de confirmación:** Indican al usuario que alguna petición o acción que ha realizado, se ha realizado correctamente.

Para los mensajes se utilizara el siguiente Formato:

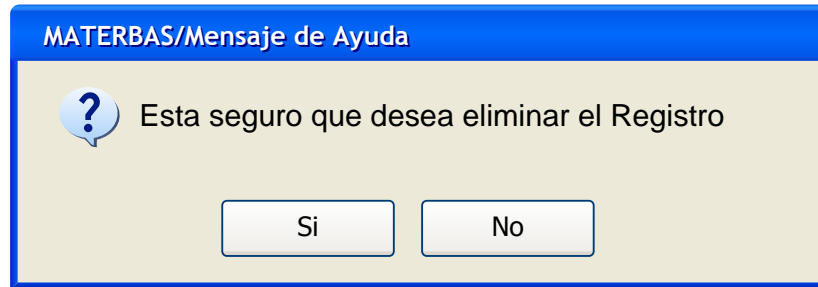


Figura 25. Mensajes de Confirmación

### 3.2.3.4. Estándares De Codificación

Como parte de la transferencia tecnológica propiciada por el proyecto del Software Educativo de Apoyo al Proceso de Enseñanza – Aprendizaje desarrollándose en el periodo de marzo del 2005 a enero de 2006 y con el propósito de homogenizar la denominación de objetos de la base de las aplicaciones a desarrollar en el lenguaje de desarrollo, se han redactado los siguientes de estándares de nombres, en el cual se establecen las políticas generales para cubrir dicho objetivo.

Las aplicaciones estarán identificadas con dos caracteres de acuerdo a los subsistemas. La tabla 72. muestra los principales subsistemas y los convenios sugeridos:

Tabla 72. Nomenclatura para subsistemas

SUBSISTEMA	CONVENIO
Mantenimiento Pedagógico	MP
Mantenimiento Administrativo	MA
Presentación	PR

### ✓ Nombres de las librerías

Los objetos se organizarán de acuerdo al rol que juegan en el MATERBAS; es decir, se agruparán los que participan en una función particular o en subsistema.

De lo anterior, la sintaxis para el nombramiento de librerías será la siguiente:

Aplicación\_TipoDeObjeto(Correlativo).pbl

En la tabla 73 se presenta un listado de prefijos con los cuales se nombrarán los objetos posibles a utilizar durante el desarrollo del software:

**Tabla 73.** Nombramiento de Objetos

<b>TIPO DE OBJETO</b>	<b>PREFIJO</b>
Application	MATER
DataWindow	d
Function	f
Menu	m
NonvisualObject	n
Pipeline	pl
Project	pr
Query	q
Global structure	s
UserObject	u
Window	w

### ✓ Nomenclatura para variables

La sintaxis para el nombramiento de variables será la siguiente:

<Alcance><TipoDeDato>\_NombreDeLaVariable

Donde el alcance de la variable es uno de los siguientes valores:

**Tabla 74.** Prefijos de Variables

<b>ALCANCES</b>	<b>PREFIJO</b>
Argument	a
Global	g
Instante	i
Local	l
Shared	s

El tipo de dato para una variable estándar es uno de los siguientes valores:

**Tabla 75.** Tipos de datos de variables

<b>TIPOS DE DATOS</b>	<b>PREFIJO</b>
Any	a_
Blob	blb_
Bolean	b_
Character	ch_
Date	d_
Date time	dt_
Decimal	dc_
Double	dbl_
Enumerated	e_
Integer	i_
Long	l_
Real	r_
String	s_
Time	tm_
Unsigned Integer	ui_
Unsigned Long	ul_

El nombre de la variable deberá ser en letras minúsculas y sin el uso de caracteres especiales. Si el nombre está compuesto por dos o más palabras, será formado utilizando abreviaciones de cada una de las palabras significativas que la componen y podrá separarlas colocando en letra mayúscula la primera letra de cada palabra abreviada.

Los nombres deberán ser lo más representativo posible de sus características.

✓ **Nomenclatura para funciones y eventos**

Las las funciones de objetos Utilizaran el prefijo of\_.

**Tabla 76.** Nomenclatura para tipos de funciones

<b>TIPO DE FUNCION</b>	<b>PREFIJO</b>
Application Function	of_
Menu Function	of_
NonvisualObject Function	of_
UserObject Function	of_
Window Function	of_

Para los eventos se utilizarán los siguientes prefijos:

**Tabla 77.** Prefijos de eventos

<b>EVENTO</b>	<b>PREFIJO</b>
Class Library defined	pfc_
User Defined	ue_

✓ **Nomenclatura para controles**

La sintaxis a utilizarse será la siguiente: Prefijo\_Nombre

Donde el prefijo es uno de los siguientes valores:

**Tabla 78.** Prefijos para nombramientos de controles

<b>CONTROL</b>	<b>PREFIJO</b>
CheckBox	cbx_
CommandButton	cb_
DataWindow	dw_
DropDownPictureListBox	ddplb_
DropDownListBox	ddl_
EditMask	em_
Graph	gr_
GroupBox	gb_
HscrollBar	hsb_
Line	ln_
ListBox	lb_
Listview	lv_
MultiLineEdit	mle_
Ole 2.0	ole_
Oval	oval_
Picture	p_
PictureButton	pb_
PictureListBox	plb_
RadioButton	rb_
Rectangle	r_
RichTextEdit	rte_
RoundRectangle	rr_
SingleLineEdit	sle_
StaticText	st_
Tab	tab_
TreeView	tv_
UserObject	uo_
VscrollBar	vsb_



### 3.3.2. Diccionario De Clases

<b>Nombre de la clase:</b>	E_perfil.					
<b>Paquete al que pertenece:</b>	Mantenimiento administrativo					
<b>Súper Clase:</b>						
<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">E_perfil</td> </tr> <tr> <td>CodigoPerfil DescripcionPerfil</td> </tr> <tr> <td>crear_perfil () modificar_perfil () consultar_perfil () eliminar_perfil ()</td> </tr> </table>		E_perfil	CodigoPerfil DescripcionPerfil	crear_perfil () modificar_perfil () consultar_perfil () eliminar_perfil ()	<b>Descripción de la clase</b>	
E_perfil						
CodigoPerfil DescripcionPerfil						
crear_perfil () modificar_perfil () consultar_perfil () eliminar_perfil ()						
		La clase E_perfil sirve para instanciar objetos que contengan atributos y operaciones de los perfiles del software.				

Listado de Atributos				
Nombre	Descripción	Tipo	Longitud	Valores permitidos
CodigoPerfil	Código de perfil	Alfanumerico	2	(0,9) , (A,Z)
DescripcionPerfil	Descripción del Perfil	Alfanumerico	30	(0,9) , (A,Z)

Listado de Operaciones			
<b>Nombre:</b>	Crear _ perfil ()		
<b>Descripción:</b>	Permitirá crear un perfil nuevo al software		
<b>Valor que devuelve:</b>	1- creación exitosa 2- creación fallida.		
Parámetros			
Nombre	Tipo	Calificador	Descripción
CodigoPerfil	-	Referencia	Código del perfil creado
DescripcionPerfil	-	Referencia	Descripción del Perfil

<b>Nombre:</b>	Modificar _ perfil ()		
<b>Descripción:</b>	Permitirá modificar el perfil donde se encuentra posicionado.		
<b>Valor que devuelve:</b>	1- modificación exitosa 2- modificación fallida		
Parámetros			
Nombre	Tipo	Calificador	Descripción
CodigoPerfil	-	Referencia	Código del perfil creado



<b>Nombre:</b>	Consultar_ perfil ()		
<b>Descripción:</b>	Permitirá hacer consultas al perfil en que se encuentre posicionado		
<b>Valor que devuelve:</b>	NR		
Parámetros			
Nombre	Tipo	Calificador	Descripción
CodigoPerfil	-	Valor	Código del perfil creado

<b>Nombre:</b>	Eliminar _ perfil ()		
<b>Descripción:</b>	Permitirá eliminar el perfil en que se encuentre posicionado		
<b>Valor que devuelve:</b>	1- eliminación exitosa 2- eliminación fallida		
Parámetros			
Nombre	Tipo	Calificador	Descripción
CodigoPerfil	-	Referencia	Código del perfil creado

[Ver El diccionario de clases completo en el Sitio Web en **CAPITULO III: DISEÑO DEL SOFTWARE**→ Diccionario de Clases]



### 3.4.2. Documentación De Entidades

#### Estructura de códigos a utilizar.

A continuación se presenta la estructura de los códigos a ser almacenados dentro de las tablas, por ejemplo se presenta el código de la tabla de ejercicio, con el fin de identificar cada uno de los ejercicios de forma única:

Código de grado	Abreviatura de ejercicio	Correlativo de ejercicio
-----------------	--------------------------	--------------------------

Código de grado: parte de la estructura que representa el grado al que pertenece el ejercicio, a continuación se presenta una tabla referente a esta parte:

CÓDIGO	GRADO REPRESENTADO
7	SEPTIMO GRADO
8	OCTAVO GRADO
9	NOVENO GRADO

Abreviatura de ejercicio: letras que representan de forma nemónica la palabra ejercicio.

Correlativo de ejercicio: parte que representa la secuencia de los ejercicios que se van creando por cada uno de los grados existentes en el sistema.

Ejemplo de código de ejercicio:

El siguiente ejemplo representa el ingreso de un ejercicio correspondiente a séptimo grado.

7	EJER	1
---	------	---

La forma en que se almacenaría el código del ejemplo anterior, en una tabla de ejercicio sería: 7EJER1

También para los códigos de las tablas Evaluación, Tarea, Ejemplo, Clase, Contenido, Juegos y Unidades se utilizara la misma estructura anteriormente definida, con la variante de su abreviatura , que será de acuerdo al elemento creado.

**Ejemplos:**

Para código de tabla Evaluación, representa el ingreso de una evaluación correspondiente a séptimo grado.

7	EVAL	1
---	------	---

Para código de tabla Tarea, representa el ingreso de una tarea correspondiente a séptimo grado.

7	TARE	1
---	------	---

Para código de tabla Ejemplo, representa el ingreso de un ejemplo correspondiente a séptimo grado.

7	EJEM	1
---	------	---

Para código de tabla Clase, representa el ingreso de una clase correspondiente a séptimo grado.

7	CLAS	1
---	------	---

Para código de tabla Contenido, representa el ingreso de un contenido correspondiente a séptimo grado.

7	CONT	1
---	------	---

Para código de tabla Unidad, representa el ingreso de un ejemplo correspondiente a séptimo grado.

7	UNID	1
---	------	---

Para la Generación de códigos del usuario se a definido la siguiente estructura

Inicial de Nombre y Apellido	Año de Ingreso	Correlativo de Alumno
------------------------------	----------------	-----------------------

Ejemplo : El Alumno Juan José Pérez ingreso el 2001, y es el correlativo 50

JP	01	050
----	----	-----

Nombre: <b>usuarios</b>																																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">ss_usuario</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><u>cod_usuario</u></td> <td>TEXT(20)</td> <td>&lt;pk&gt;</td> </tr> <tr> <td>c_grado</td> <td>TEXT(2)</td> <td>&lt;fk1&gt;</td> </tr> <tr> <td>c_perfil</td> <td>TEXT(2)</td> <td>&lt;fk2&gt;</td> </tr> <tr> <td>nombres</td> <td>TEXT(60)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>apellidos</td> <td>TEXT(60)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>s_usuario</td> <td>TEXT(16)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>password</td> <td>TEXT(12)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>s_imagen</td> <td>TEXT(100)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d_direccion</td> <td>TEXT(120)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d_seccion</td> <td>CHAR(1)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>f_ingreso</td> <td>DATE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d_turno</td> <td>TEXT(1)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>d_sexo</td> <td>TEXT(1)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>m_reprobado</td> <td>TEXT(1)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>f_retiro</td> <td>DATE</td> <td></td> </tr> <tr> <td>s_motivo</td> <td>TEXT(100)</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	ss_usuario			<u>cod_usuario</u>	TEXT(20)	<pk>	c_grado	TEXT(2)	<fk1>	c_perfil	TEXT(2)	<fk2>	nombres	TEXT(60)		apellidos	TEXT(60)		s_usuario	TEXT(16)		password	TEXT(12)		s_imagen	TEXT(100)		d_direccion	TEXT(120)		d_seccion	CHAR(1)		f_ingreso	DATE		d_turno	TEXT(1)		d_sexo	TEXT(1)		m_reprobado	TEXT(1)		f_retiro	DATE		s_motivo	TEXT(100)		<p><b>Descripción:</b></p> <p>Tabla de usuarios, almacena los diferentes usuarios registrados dentro del software.</p>
ss_usuario																																																				
<u>cod_usuario</u>	TEXT(20)	<pk>																																																		
c_grado	TEXT(2)	<fk1>																																																		
c_perfil	TEXT(2)	<fk2>																																																		
nombres	TEXT(60)																																																			
apellidos	TEXT(60)																																																			
s_usuario	TEXT(16)																																																			
password	TEXT(12)																																																			
s_imagen	TEXT(100)																																																			
d_direccion	TEXT(120)																																																			
d_seccion	CHAR(1)																																																			
f_ingreso	DATE																																																			
d_turno	TEXT(1)																																																			
d_sexo	TEXT(1)																																																			
m_reprobado	TEXT(1)																																																			
f_retiro	DATE																																																			
s_motivo	TEXT(100)																																																			
<b>Llave Primaria:</b>	<b>cod_usuario</b>																																																			
<b>Llave Foránea:</b>	<b>c_perfil, c_grado,</b>																																																			

Elementos de Datos			
Nombre:	cod_usuario		
Descripción:	En este campo se almacena el código del usuario que utiliza el software.		
Reglas de Validación			
Tipo	Longitud	Valores Permitidos	Requerido
Texto	20	Alfanuméricos	Requerido
Nombre:	nombres		
Descripción:	En este campo se almacena los nombres del usuario que		

		utiliza el software	
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	60	Alfanuméricos	Si
Nombre:			
		apellidos	
Descripción:			
		En este campo se almacena los apellidos del usuario que utiliza el software	
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	60	Alfanuméricos	Si
Nombre:			
		s_usuario	
Descripción:			
		En este campo se almacena el login con que el usuario ingresara al software	
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	16	Alfanuméricos	Si
Nombre:			
		s_contraseña	
Descripción:			
		En este campo se almacena la contraseña con que el usuario podrá tener acceso al software, la genera el sistema	
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	16	Alfanuméricos	Si
Nombre:			
		s_imagen	
Descripción:			
		En este campo se almacena la dirección de ubicación de una imagen asociada al usuario que tenga acceso al software.	
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	100	Alfanuméricos y Caracteres especiales	No

Nombre:	d_direccion		
Descripción:	En este campo se almacena la dirección de residencia del usuario que tenga acceso al software.		
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	80	Alfanuméricos y Caracteres especiales	No
Nombre:	c_perfil		
Descripción:	En este campo se almacena el código del perfil que estará asociado a un usuario.		
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	2	Alfanuméricos	Si
Nombre:	c_grado		
Descripción:	En este campo se almacena el código del grado que estará asociado a un usuario.		
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	2	Alfanuméricos	Si
Nombre:	d_seccion		
Descripción:	En este campo se almacena la sección a la pertenece el alumno		
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	1	(A, B, C, D, E, F)	Si
Nombre:	dsexo		
Descripción:	En este campo se almacena el sexo del alumno		
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	1	Masculino(M), Femenino (F)	Si

Nombre:	d_turno		
Descripción:	En este campo se almacena el Turno al que pertenece el alumno		
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	1	Mañana(M) , Tarde (T), Noche(N)	Si
Nombre:	m_reprobado		
Descripción:	En este campo se almacena el movimiento del alumno al realizar la promoción al final del año		
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	1	Aprobado(A), Reprobado(R)	Si
Nombre:	f_retiro		
Descripción:	En este campo se almacena la fecha en la que un alumno se retira de la escuela por alguna causa.		
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Fecha	8	Dia/mes/año (dd/mm/yy)	Si
Nombre:	s_motivo		
Descripción:	En este campo se almacena el motivo del retiro del alumno de la escuela.		
<b>Reglas de Validación</b>			
<b>Tipo</b>	<b>Longitud</b>	<b>Valores Permitidos</b>	<b>Requerido</b>
Texto	2	Alfanuméricos	Si

[Ver las descripciones completas de las entidades en el documento del CD]



### 3.5. DISEÑO INTERFACES

#### 3.5.1. Diseño Interfaz Interna

✓ LISTADO DE TABLAS

Nº	NOMBRE DE TABLAS
1	usuarios
2	ss_perfil
3	ss_sesion
4	mp_unidad
5	mp_clase
6	mp_grado
7	mp_bitacora
8	mp_anio
9	mp_evaluacion
10	mp_contenido
11	mp_ejemplo
12	mp_ejer_asoc
13	mp_ejer_selec
14	mp_ejer_fv
15	mp_encabezado
16	mp_tarea
17	dc_resul_asoc
18	dc_resul_selec
19	dc_resul_fv
20	mp_centro_edu
21	mp_det_clase
22	mp_det_tarea
23	mp_det_ejer_asoc
24	mp_det_eval
25	mp_det_ejer_fv
26	seg_menu_perfil
27	seg_menus
28	seg_perfiles
29	seg_usuarios_perfil
30	usuarios_repro_hist
31	usuarios_hist
32	mp_hist_eval
33	mp_juegos

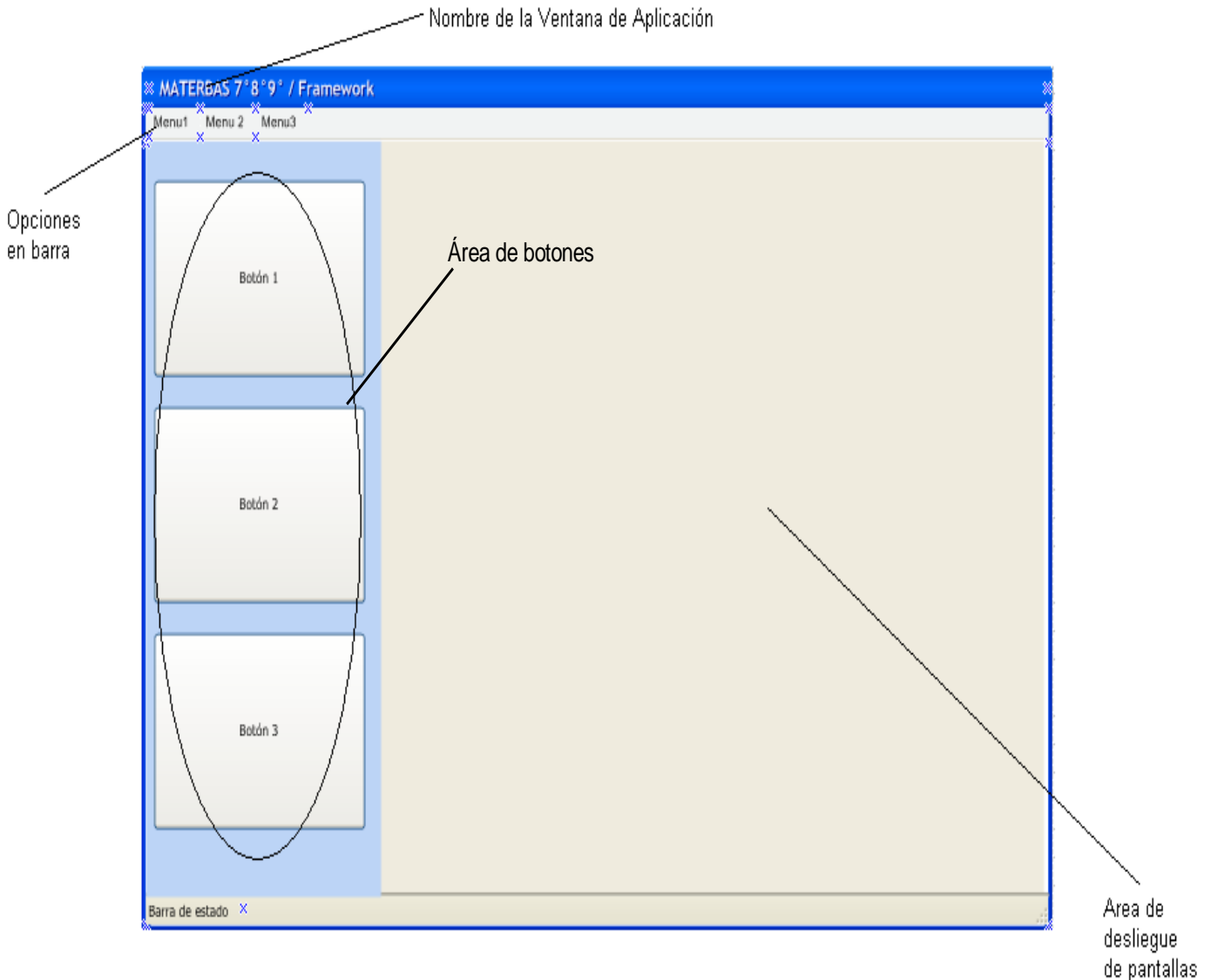
✓ MATRIZ DE RELACION TABLAS – MODULOS

Nº	NOMBRE DE TABLAS	MODULOS				
		Mantenimiento pedagógico	Seguridad del software	Desarrollo de clases	Actividades Año Lectivo	Generar Reportes
1	usuarios		✓	✓	✓	✓
2	ss_perfil		✓	✓		
3	ss_sesion		✓	✓	✓	✓
4	mp_unidad	✓		✓		✓
5	mp_clase	✓		✓		
6	mp_grado	✓			✓	✓
7	mp_bitacora	✓				
8	mp_anio	✓			✓	
9	mp_evaluacion	✓		✓		✓
10	mp_contenido	✓		✓		✓
11	mp_ejemplo	✓		✓		
12	mp_ejer_asoc	✓				
13	mp_ejer_selec	✓				
14	mp_ejer_fv	✓				
15	mp_encabezado	✓				
16	mp_tarea	✓				
17	dc_resul_asoc			✓	✓	✓
18	dc_resul_selec			✓	✓	✓
19	dc_resul_fv			✓	✓	✓
20	mp_centro_edu	✓				✓
21	mp_det_clase	✓		✓		
22	mp_det_tarea	✓				
23	mp_det_ejer_asoc	✓				
24	mp_det_eval	✓				
25	mp_det_ejer_fv	✓				
26	seg_menu_perfil	✓				
27	seg_menus	✓				

28	seg_perfiles	✓				
29	seg_usuarios_perfil	✓				
30	usuarios_repro_hist	✓				✓
31	usuarios_hist	✓				✓
32	mp_hist_eval	✓				✓
33	mp_juegos	✓		✓		
		✓				

### 3.5.2. Diseño Interfaz Usuario

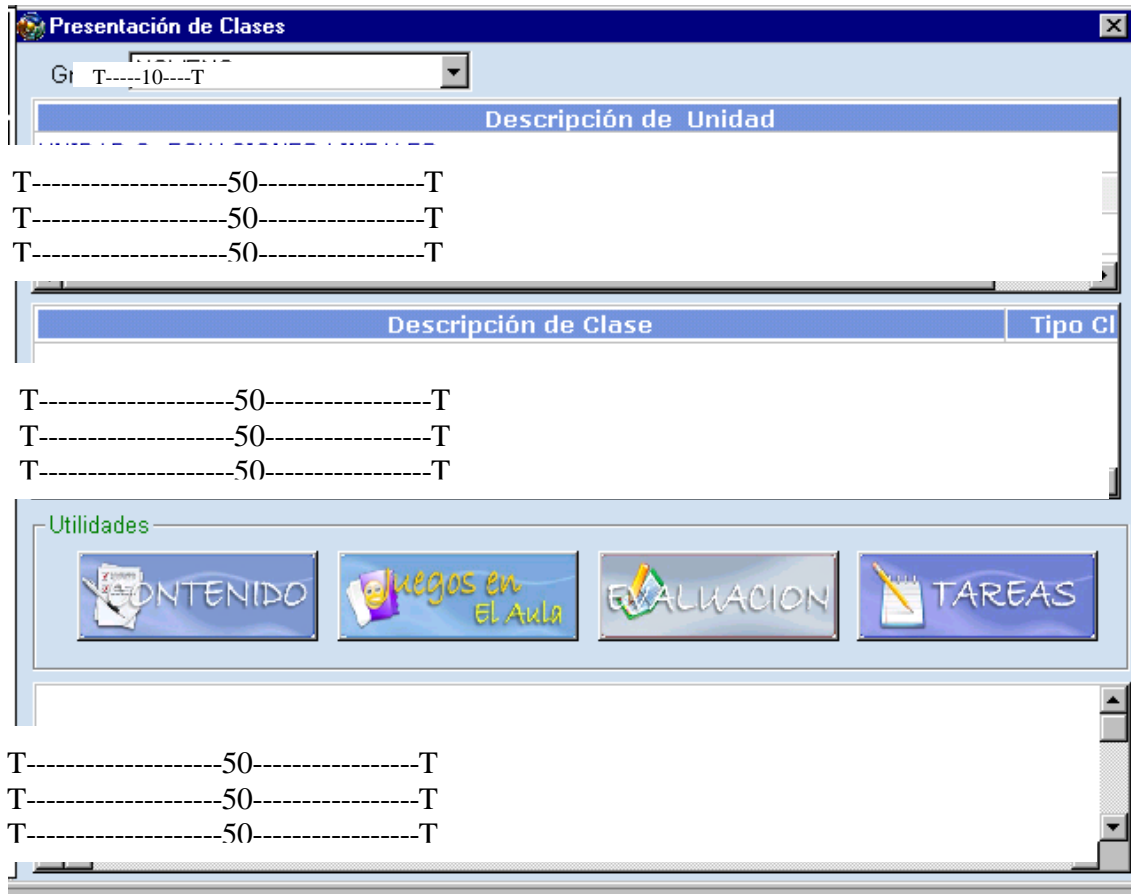
Antes de definir y describir las pantallas de salida y entrada que tendrá el software se provee un esquema del framework (espacio de trabajo) del software.



- Opciones de Barra: Botones que permitirán acceder a distintas opciones de menú.
- Área de Botones: Se desplegarán en estos botones las opciones que se pueden tener para cada pantalla.
- Área de Despliegue de Pantallas: espacio disponible en el cual se mostraran las distintas pantallas del software.

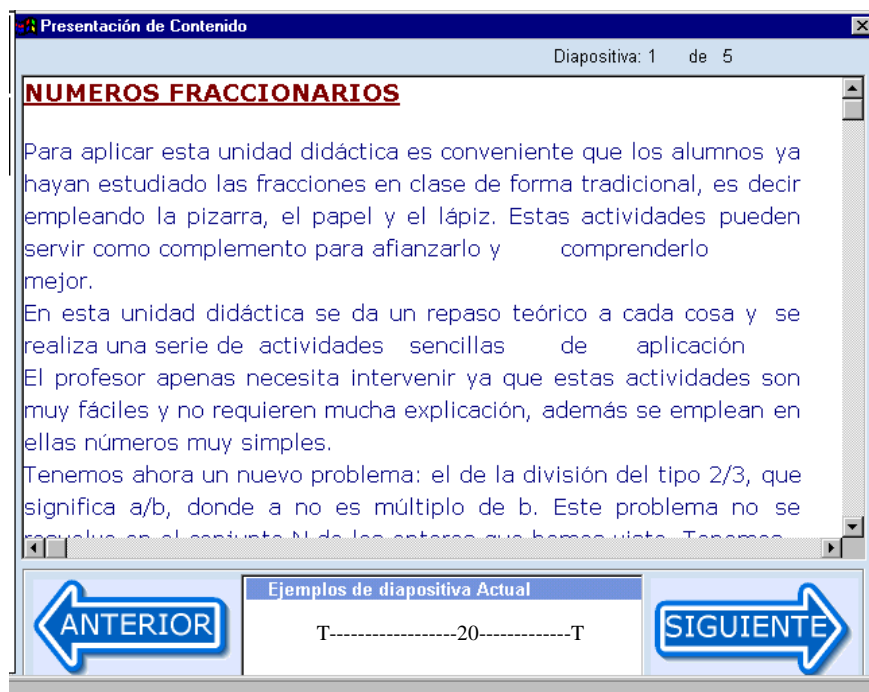
## DISEÑO DE SALIDAS

- Pantallas de Salidas

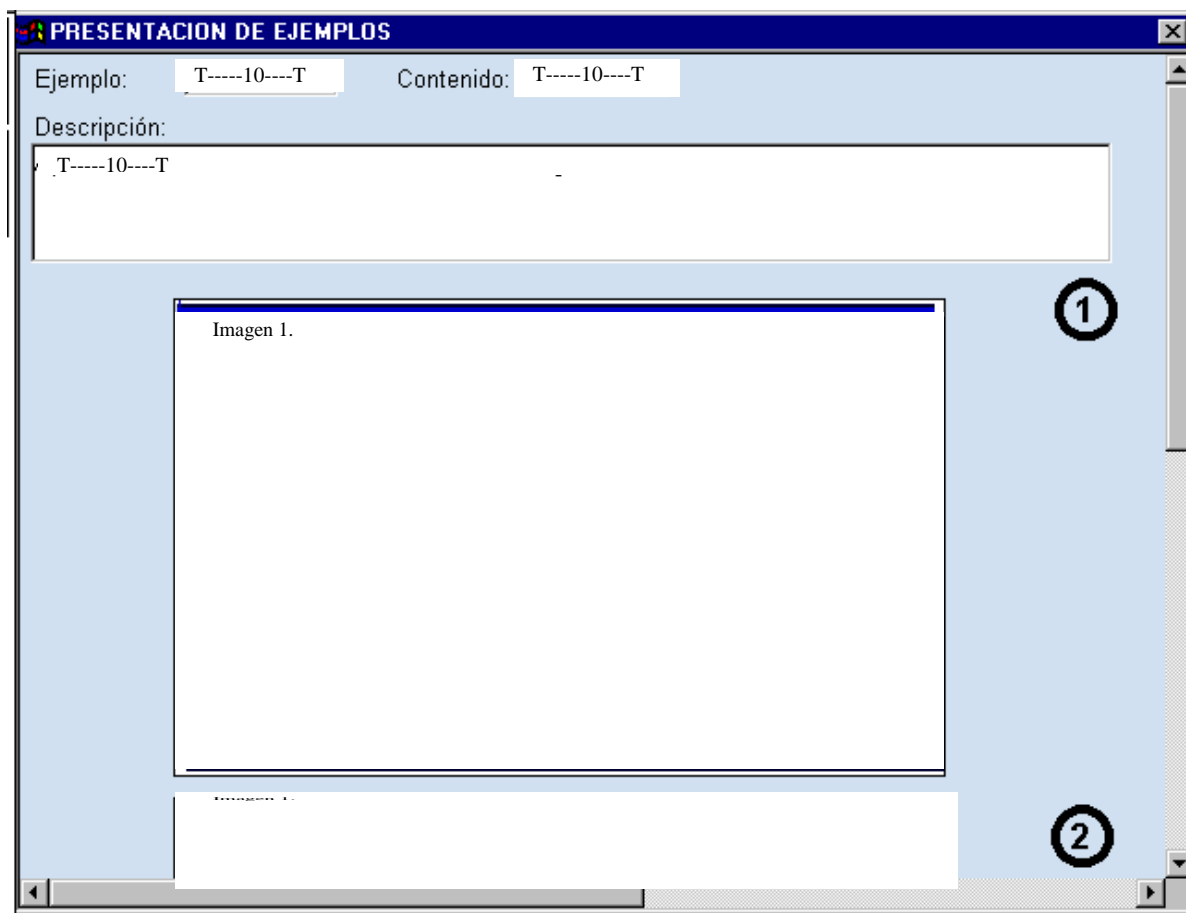


Nombre Pantalla salida	Presentación de clases	Numero Pantalla: 1
Objetivo	Presentar las clases elaboradas por el docente	
Descripción	En esta ventana se mostraran las clases creadas por el docente, la ventana consta de 4 partes, en la parte superior se muestran las unidades; en la siguiente las respectivas clases que contiene la unidad, y la antepenúltima parte se presentan a través de iconos a las posibles opciones que puede contener una clase, los cuales al presionarlos presentan los elementos mostrados de forma mas detallada(Contenidos, evaluaciones, juegos, tareas) y en la parte inferior se muestra todos los enlaces a los que hace referencia cada uno de los iconos antes mencionados	

Elementos de la Salida					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Descripción de Unidad			5		
Grado			7		
Descripción de Clase			1		
Contenidos			2		
Juegos			4		
Tareas			3		
Evaluaciones			6		
Archivos utilizados:					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. mp_clase</li> <li>2. mp_contenido</li> <li>3. mp_tarea</li> <li>4. mp_juegos</li> <li>5. mp_unidad</li> <li>6. mp_evaluaciones</li> <li>7. mp_grado</li> </ol>					
Datos de Identificación		Código de clase			
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( x )					




Nombre Pantalla salida	Contenidos	Numero Pantalla: 2			
Objetivo	Presentar los contenidos que tiene cada clase				
Descripción	En esta pantalla el usuario tendrá el listado de contenidos, que los podrá diferenciar con un tema, estos se presentaran en la primera pantalla superior, luego en la segunda pantalla se desplegara el objetivo con el cual se ha creado ese contenido. Para posteriormente al seleccionar el contenido se despliegue el la pantalla inferior la teoría e imágenes que hagan referencia a la clase.				
<b>Elementos de la Salida</b>					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Temas			1		
Objetivo			1		
Área de contenido (Teoría)			1		
Archivos utilizados: 1. mp_contenido					
Datos de Identificación					
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( x )					



Nombre Pantalla salida	Ejemplos	Numero Pantalla: 3			
Objetivo	Visualizar ejemplos como imagen (estática o dinámica) para tener una mejor comprensión de la teoría.				
Descripción	Con esta pantalla se tratara de presentar al usuario unos ejemplos que hagan referencia al contenido antes presentado.				
Elementos de la Salida					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Imagen			1		
Descripción			1		
contenido			1		
Archivos utilizados:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. mp_ejemplo</li> <li>2. mp_contenido</li> </ul>					
Datos de Identificación	Código del ejemplo				
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( x )					



**EVALUACION**

 **Centro Escolar Jose Simeon Cañas**

**Instrucciones:** T----240----T

**Descripción:** T----240----T

**Ejercicios Selección Múltiple**

**Ejercicios Falso Verdadero**

**Ejercicios De Asociación** T----10----T

Nombre Pantalla salida	Ejercicios		Numero Pantalla: 4		
Objetivo	Presentar el conjunto de ejercicios a un contenido				
Descripción	Pantalla en la cual el estudiante podrá realizar ejercicios para poner a prueba los conocimientos adquiridos, calculando al final un resultado que no se guardará en la base de datos.				
Elementos de la Salida					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Encabezado			2		
Items			1		
Instrucciones			1		
Resultado				x	
Archivos utilizados: 1.Las tablas de los diferentes tipos de ejercicio que maneja el software. 2.Tablas de Encabezados					
Datos de Identificación					
Usuarios autorizados: Administrador (x) Estudiante (x)					

- Reportes

a) Reporte General de Usuarios



## MINISTERIO DE EDUCACION

“DD/MM/YYYY”

“NOMBRE DE CENTRO EDUCATIVO”

### LISTADO DE ESTUDIANTES POR GRADO

DE : \_\_\_\_\_ SECCION : \_\_\_\_\_ TURNO: \_\_\_\_\_

<u>CODIGO</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>APELLIDOS</u>	<u>LOGIN</u>	<u>PASSWORD</u>
---------------	---------------	------------------	--------------	-----------------

#### ALUMNAS

T--4--T	T----- 60-----T	T----- 120 -----T	T--1--T	T--2--T
T--4--T	T----- 60-----T	T----- 120 -----T	T--1--T	T--2--T
T--4--T	T----- 60-----T	T----- 120 -----T	T--1--T	T--2--T
T--4--T	T----- 60-----T	T----- 120 -----T	T--1--T	T--2--T

**SUBTOTAL ALUMNAS:999**

#### ALUMNOS

T--4--T	T----- 60-----T	T----- 120 -----T	T--1--T	T--2--T
T--4--T	T----- 60-----T	T----- 120 -----T	T--1--T	T--2--T
T--4--T	T----- 60-----T	T----- 120 -----T	T--1--T	T--2--T
T--4--T	T----- 60-----T	T----- 120 -----T	T--1--T	T--2--T
T--4--T	T----- 120 -----T	T----- 120 -----T	T--1--T	T--2--T
T--4--T	T----- 120 -----T	T----- 120 -----T	T--1--T	T--2--T

**SUBTOTAL ALUMNOS:999**

**TOTAL DE ESTUDIANTES: 9999**

Nombre Reporte:	Reporte general de usuarios	Número Reporte: 1			
Objetivo:	Mostrar el listado de todos los usuarios del software de la institución donde se implemente el mismo.				
Descripción:	Listado que provee información de los diferentes usuarios MATERBAS en una institución determinada.				
Elementos de la Salida					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Nombre de centro Educativo					X
Fecha			X		
Numero				X	
Código			1		
Nombre			1		
Perfil			1		
Login			1		
Password			1		
Subtotal Alumnas				X	
Subtotal Alumnos				X	
Grado			2		
Total de usuarios				X	
Archivos utilizados:					
1. usuarios 2. mp_grado					
Datos de Identificación	Codigo				
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					

b) Reporte de Contenidos por Unidad



**MINISTERIO DE EDUCACION**

“NOMBRE DE CENTRO EDUCATIVO”

“DD/MM/YYYY”

**LISTADO DE CONTENIDOS POR UNIDAD**

**UNIDAD:** T----- 60 -----T

<u>CODIGO</u>	<u>NOMBRE DE CONTENIDO</u>	<u>FECHA DE CREACION</u>
T----10----T	T----- 60 -----T	DD/MM/YYYY
T----10----T	T----- 60 -----T	DD/MM/YYYY
T----10----T	T----- 60 -----T	DD/MM/YYYY
T----10----T	T----- 60 -----T	DD/MM/YYYY
T----10----T	T----- 60 -----T	DD/MM/YYYY
T----10----T	T----- 60 -----T	DD/MM/YYYY
T----10----T	T----- 60 -----T	DD/MM/YYYY

**TOTAL DE CONTENIDOS: 999**

Nombre Reporte:	Listado de contenidos por unidad	Número de Reporte: 3			
Objetivo:	Mostrar el listado de los contenidos existentes clasificados por unidad.				
Descripción:	En este reporte, al igual que los anteriores en el encabezado mostrara información general como es el nombre de la institución, además presenta la fecha en que ha sido emitido. Luego en su detalle muestra todos los contenidos que corresponden a la unidad según se ha solicitado, listándolos en un orden correlativo, por medio del código, nombre del contenido, la fecha en que éste fue creado y el estado que tiene dicho contenido. Al final del reporte se presentara un total de contenidos existente en el reporte.				
Elementos de la Salida					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Nombre de centro Educativo					X
Fecha			X		
Unidad			2		
Codigo				X	
Nombre de contenido			1		
Fecha de creación			1		
Total de contenidos				X	
Archivos utilizados:					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. mp_contenidos</li> <li>2. mp_unidad</li> </ol>					
Datos de Identificación	Código de Unidad				
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					



c) Reporte de contenidos mas visitados



**MINISTERIO DE EDUCACION**  
 “NOMBRE DE CENTRO EDUCATIVO”

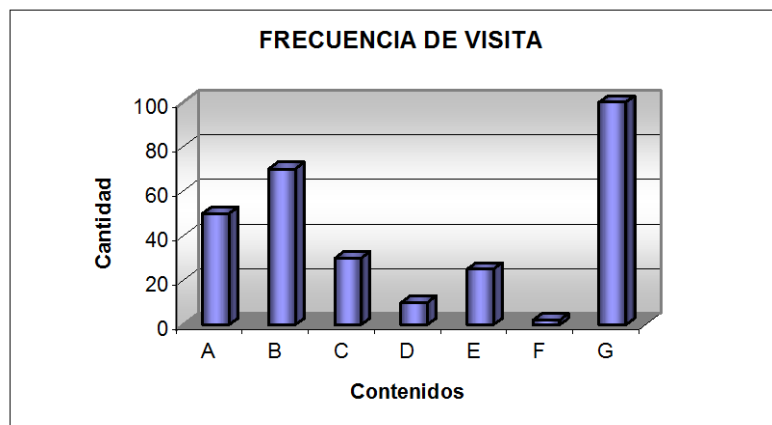
“DD/MM/YYYY”

**REPORTE DE CONTENIDOS MAS VISITADOS**

**GRADO:** T----- 30 -----T

<u>Nº</u>	<u>CODIGO</u>	<u>NOMBRE DE CONTENIDO</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>FRECUENCIA</u>
99	T----10----T	T----- 60 -----T	T----- 50 -----T	9999
99	T----10----T	T----- 60 -----T	T----- 50 -----T	9999
99	T----10----T	T----- 60 -----T	T----- 50 -----T	9999

**TOTAL DE CONTENIDOS: 999**



Nombre Reporte:	Listado de contenidos por unidad	Número de Reporte: 4			
Objetivo:	Mostrar el listado de los contenidos existentes clasificados por unidad según su frecuencia.				
Descripción:	En este reporte, al igual que los anteriores en el encabezado mostrara información general como es el nombre de la institución, además presenta la fecha en que ha sido emitido. Luego en su detalle muestra todos los contenidos que corresponden a la unidad según se ha solicitado, listándolos en un orden correlativo, por medio del código, nombre del contenido, la fecha en que éste fue creado y el estado que tiene dicho contenido. Al final del reporte se presentara un total de contenidos existente en el reporte.				
Elementos de la Salida					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Nombre de centro Educativo					X
Fecha			X		
Unidad			2		
N°				X	
Código				X	
Nombre de contenido			1		
Frecuencia			1		
Grado			3		
Total de contenidos				X	
Archivos utilizados: 1.mp_contenidos 2.mp_unidad 3.mp_grado					
Datos de Identificación	Código de Unidad				
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					



d) Reporte de alumnos promovidos



## MINISTERIO DE EDUCACION

“NOMBRE DE CENTRO EDUCATIVO”

“DD/MM/YYYY”

### REPORTE DE ALUMNOS PROMOVIDOS

DE : \_\_\_\_\_ SECCION : \_\_\_\_\_ TURNO: \_\_\_\_\_

<u>Nº</u>	<u>CODIGO</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>APELLIDO</u>
99	T-----4-----T	T----- 60 -----T	T----- 60 -----T
99	T-----4-----T	T----- 60 -----T	T----- 60 -----T
99	T-----4-----T	T----- 60 -----T	T----- 60 -----T
99	T-----4-----T	T----- 60 -----T	T----- 60 -----T
99	T-----4-----T	T----- 60 -----T	T----- 60 -----T
99	T-----4-----T	T----- 60 -----T	T----- 60 -----T
99	T-----4-----T	T----- 60 -----T	T----- 60 -----T

**TOTAL DE ALUMNOS: 999**

Nombre Reporte:	Reporte de alumnos promovidos	Número de Reporte: 5			
Objetivo:	Identificar los alumnos que aprobaron el año lectivo y que fueron habilitados para el siguiente grado.				
Descripción:	Este reporte nos presenta el código del alumno con su respectivo nombre, adicionándole una nota promedio de las evaluaciones que ha realizado en el software MATERBAS, y por lo tanto están en la capacidad de ingresar a nuevos módulos del grado inmediato superior.				
Elementos de la Salida					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Nº				X	
Código			1		
Nombre			1		
Apellidos			1		
Total de Alumnos				X	
Nombre de Centro Educativo					X
Archivos utilizados: 1. usuarios					
Datos de Identificación	Código de usuario				
Usuarios autorizados: Administrador ( X ) Estudiante ( )					

e) Reporte General de Usuarios



**MINISTERIO DE EDUCACION**

“NOMBRE DE CENTRO EDUCATIVO”

“DD/MM/YYYY”

**REPORTE DE EVALUACIONES POR GRADO**

DE : \_\_\_\_\_ SECCION : \_\_\_\_\_ TURNO: \_\_\_\_\_

#	<u>CODIGO</u>	<u>NOMBRE</u>	<u>APELLIDO</u>	<u>EVALUACION</u>	<u>FECHA</u>	<u>NOTA</u>	
99	T-----4-----T	T----- 60 -----T	T----- 60 -----T				
		T-----60-----T				DD/MM/YY	99.9
		T-----60-----T				DD/MM/YY	99.9
		<b>PROMEDIO POR ALUMNO</b>					99.9
99	T-----4-----T	T----- 60 -----T	T----- 60 -----T				
		T-----60-----T				DD/MM/YY	99.9
		T-----60-----T				DD/MM/YY	99.9
		<b>PROMEDIO POR ALUMNO</b>					99.9
99	T-----4-----T	<b>PROMEDIO GLOBAL</b>					99.9

**TOTAL DE ALUMNOS: 999**

Nombre Reporte:	Reporte de Evaluaciones por Grado	Número Reporte: 1			
Objetivo:	Presentar el Listado de Evaluaciones que ha realizado el alumno, haciéndole un promedio, de sus evaluaciones .				
Descripción:	Listado que provee información de los diferentes usuarios MATERBAS en una institución determinada de sus evaluaciones.				
Elementos de la Salida					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Nombre de centro Educativo					X
Fecha			X		
N°				X	
Código			1		
Nombre			1		
Apellido			1		
Fecha Evaluacion			3		
Evaluacion			3		
Grado			2		
Nota					X
Total de usuarios				X	
Archivos utilizados:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. usuarios</li> <li>2.mp_grado</li> <li>3. mp_evaluacion</li> </ul>					
Datos de Identificación	Codigo				
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					

## DISEÑO DE ENTRADAS

Nombre Pantalla	Acceso de usuarios	Numero Pantalla: 1			
Objetivo	Permitir o no el acceso a los usuarios registrados al software, con el objetivo de acceder a la información contenida en el software.				
Descripción	En esta pantalla se le permite al usuario el acceso al software, a través de su usuario y una contraseña asignada al usuario, en esta ventana se selecciona el modo de ingreso al software siendo este de forma consecutiva o de forma libre, luego se presiona el botón ingresar para la validación de los datos ingresados, si es valido permitirá el acceso al software de lo contrario no lo permitirá.				
Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Usuario	X				
Contraseña	X				
Modo de acceso	X				
Archivos utilizados: N/A					
Datos de Identificación					
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( x )					

**Mantenimiento de Usuarios**

Grado: T---10---T Sección: T---1---T Turno: T---1---T  Solo maestros

Código	Nombres	Apellidos	Grado	Sección	Perfil	Login	Password	Fotografía
AR06116	RAFAEL ALFONSO	ASCENCIO SANCHE7	7	A	2	alumn112		PLANES DI
CP06163	CARLOS EDUARDO	PAZ ROMERO	7	A	2	eduardo	*****	col zacam

**NOTA: Los campos con (\*) son obligatorios de ingresar**

Código: T---10---T

Nombres(\*): T-----50-----T

Apellidos(\*): T-----50-----T

Perfil(\*): T---2---T


Grado(s)(\*): T---10---T Sección(\*): T---1---T

Login(\*): T--16--T

Password(\*): T---10---T Sexo: T--1---T

Dirección(\*): T-----60-----T

Ingreso: DD/MM/A Turno (\*): T---1---T

Foto: T-----60-----T 

Nombre Pantalla:	Mantenimiento de Usuarios	Numero Pantalla:2			
Objetivo	Permitir el registro de nuevos usuarios que podrán hacer usos del software MATERBAS, Y así tener un mejor control del progreso que estos tengan en cuanto al uso del mismo.				
Descripción	Esta pantalla permitirá que el administrador del sistema digite los datos de un nuevo usuario que utilizara el software, registrando sus nombres ,apellidos, foto del estudiante, dirección y lo principal crear los datos que son requeridos para su acceso(login y contraseña)				
<b>Datos de la entrada</b>					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Código	x	1			x
Nombre	x	1			
Apellido	x	1			

Perfil	x	1			
Grado		1	2		
Sección	x	1			
Login	x	1			
Password	x	1			
Confirme Password	x	1			
Dirección	x	1			
Foto	x	1			
Archivos utilizados: 1. ss_usuario 2 mp_grado					
Datos de Identificación		Codigo			
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					

Mantenimiento de año lectivo			
Año Lectivo	Estado	Fecha Inicio	Fecha Final
2008	Inactivo	12/02/2005	30/10/2005
1990	Inactivo	11/11/1990	25/11/2013
2009	Inactivo	11/11/2005	20/11/2005
2006	Activo	12/02/2006	30/10/2006
2007	Inactivo	15/02/2007	30/11/2007
2010	Inactivo	12/02/2010	25/10/2010

**Configuración**

**Año Lectivo:**

**Estado:**

**Fecha Inicio:**

**Fecha Final:**

Nombre Pantalla	Mantenimiento de Año lectivo	Numero Pantalla: 3			
Objetivo	Agregar el año que le permita al docente tener un mejor control sobre el progreso que los estudiantes tienen con el uso del software.				
Descripción	En esta pantalla el administrador tendrá que digitar el año en estudio determinando, alavés especificar el ciclo de estudio, especificando su fecha de inicio y finalización, pero lo principal es que aquí se podrá determinar si un año esta activo o inactivo.				
Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Año	X	1			x
Estado	X	1			
Fecha de Inicio	X	1			
Fecha de Finalización	X	1			
Archivos utilizados: 1. mp_anio					
Datos de Identificación	Año				
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					



Código	Grado	A	B	C	D	E
7	SEPTIMO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	OCTAVO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	NOVENO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7º Grado
  8º Grado
  9º Grado

**Secciones**

A  
 B  
 C  
 D  
 E

Nombre Pantalla	Mantenimiento de Grados Escolares	Numero Pantalla:4			
Objetivo	Determinar el numero de secciones que tendrá cada grado				
Descripción	<p>En esta pantalla el administrador determinara el número de secciones que maneja el software matemático por grado, con lo que le permitirá tener un mejor control de los alumnos que mayor grado de avance en el aprendizaje del software.</p> <p>Aquí el administrador seleccionara el grado adicionando el número de secciones con solo seleccionar una letra. (A=1; B=2; C=3; D=4; E=5)</p>				
Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Grado	x	1			
Sección	x	1			
Archivos utilizados:					
1. mp_grado					
Datos de Identificación	Grado				
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					

Mantenimiento de Centro Escolar		
Código	Nombre	Director
0111	Centro Escolar Jose Simeon Cañas	
0222	Centro Escolar Jose Matias Delgado	
10031	Centro Escolar Doctor Arturo Romero	RIGOBERTO ALFREDO HERNANDEZ
10003	Centro Escolar Alejandro Humboldt	REYES HUMBERTO GOMEZ
10061	Centro Escolar General Francisco Menéndez	NEFTALI ALFONSO CHAVEZ

Código :	<input type="text" value="-T---10---T"/>	<input type="text" value="-T-----1---T"/>
Nombre:	<input type="text" value="-T---60---T"/>	
Director :	<input type="text" value="-T---60---T"/>	
Dirección:	<input type="text" value="-T---120---"/>	
Teléfono:	<input type="text" value="-T---10---T"/>	
Escudo:	<input type="text" value="-T---60---T"/>	<input type="button" value="Examinar"/>

Nombre Pantalla	Mantenimiento de Centro educativo	Numero Pantalla: 5			
Objetivo	Configurar el software matemático con el centro educativo que lo utilizara.				
Descripción	En esta pantalla el docente configurara su software para que opere el nombre de un centro educativo específico.				
Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Código	x	1			
Nombre :	x	1			
Director :	x	1			
Dirección	x	1			
Teléfono	x	1			
Escudo	x	1	x		x
Archivos utilizados:					
1. mp_centro_edu					
Datos de Identificación					
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					

**Mantenimiento de Ejemplos**

Código	Contenido	Descripción
7EJEM2	7CONT4	df
7EJEM5	7CONT10	dfghsdgsdf
9EJEM1	9CONT3	Sumando la misma cantidad a cada lado de la ecuación: (1) <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Restar
7EJEM6	7CONT6	Comparaciones de Radicación y Potenciación
9EJEM2	9CONT1	Aplicación de Ecuaciones Lineales con una Incognita

Código :

Descripción:

Grado :  Unidad :

Contenido :

Fecha Creación:  Diapositiva :

Imagen1 :

Imagen2 :

Imagen3 :

Nombre Pantalla	Mantenimiento de Ejemplos	Numero Pantalla:6			
Objetivo	Adicionar nuevos Ejemplos al Software MATERBAS				
Descripción	Con esta pantalla el administrador podrá agregar nuevos ejemplos que permitan apoyar la teoría presentada en cada contenido. Además en esta pantalla tendrá que realizar las diferentes asociaciones que permitan enlazar a que grado pertenece el ejemplo, su respectiva unidad evaluativa y principalmente a que contenido apoyara con la explicación.				
Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Código		4		x	
Descripción	x	4			
Grado			1		
Unidad			2		
Contenido			3		
Imagen1,2,3		4	x		
Fecha Creacion					
Diapositiva			3		

Archivos utilizados:

1. mp\_grado
2. mp\_unidad
3. mp\_det\_contenido
4. mp\_ejemplo

Datos de Identificación

Codigo

Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )

**Mantenimiento de evaluaciones**

Código : -T--10---T Grado: -T--30---T

Centro Escolar: -T--60---T

Fecha Evaluación: DD/MM/AA

Objetivo: -T---120----T

Encabezado: -T---120----T

Ejercicios de Asociación | **Ejercicios de Selección** | Ejercicios de Falso/Verdadero

Asocia	Ejercicio	Encabezado	Contenido	Fe
-T--10---T	T-----10-----T	T-----120-----T	T-----50-----T	

Nombre Pantalla	Mantenimiento de evaluaciones	Numero Pantalla: 7			
Objetivo	Almacenar las evaluaciones que el docente cree conveniente para evaluar los conocimientos adquiridos por parte de los alumnos.				
Descripción	En este mantenimiento se crean las evaluaciones que los alumnos realizaran, en esta ventana se relacionan los ejercicios que previamente se han creado, se seleccionan solo los ejercicios que serán evaluados.				
Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Código		1		X	
Centro educativo					X
Grado		1	4		
Unidad		1	5		
Encabezado evaluación	X	2			
Código de ejercicio		1	6,7,8		

Encabezado ejercicio			2		
Tipo			6,7,8		
Contenido		1			
Archivos utilizados: 1. mp_evaluacion 2. mp_encabezado 3. mp_perfil 4. mp_grado 5. mp_unidad 6. mp_ejer_asoc 7. mp_ejer_selec 8. mp_ejer_fv					
Datos de Identificación	Código de evaluación				
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					

**Mantenimiento de Ejercicios de Asociación**

Código :  Grado  Contenido:

Encabezado:

Fecha Creación:

Código de Item	Descripción de Item	Respuesta
-T--10---T	T-----60-----T	T-----10-----T

Nombre Pantalla	Mantenimiento de ejercicios de asociación	Numero Pantalla: 8			
Objetivo	Crear y almacenar los ejercicios de tipo asociación los cuales serán utilizados posteriormente.				
Descripción	En este mantenimiento se crean los ejercicios del tipo asociación, el cual es similar a los ejercicios de paréntesis los cuales serán utilizados para la realización de evaluaciones o ejercitaciones del estudiante; en dicho mantenimiento se crean todos los items los cuales estarán asociados a una respuesta, la cual se ingresa en esta pantalla; al final de la pantalla se coloca el orden en el cual aparecerá las respuestas en el momento de presentar el ejercicio ya sea en una evaluación o al momento de las practicas.				
Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Código ejercicio		1		X	
Grado		1	4		
Contenido		1	5		
Encabezado	X	2			

Código de item		3		X	
Descripción de item	X	3			
Respuesta	X	3			
Orden de presentación	X	3			
Archivos utilizados:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. mp_ejer_asoc</li> <li>2. mp_encabezado</li> <li>3. mp_det_ejer_asoc</li> <li>4. mp_grado</li> <li>5. mp_contenido</li> </ul>					
Datos de Identificación		Código de ejercicio			
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					



**Mantenimiento Falso Verdadero**

Código: -T---10---T Grado: -T---30---T Contenido: -T---60---T

Encabezado: -T---10---T Crear

Fecha Creación: -T---10---T 5

Código Item	Descripción de Item	Respuesta C
-T---2---T	T-----60-----T	T-----10---T

Nombre Pantalla	Mantenimiento de ejercicios falso-verdadero	Numero Pantalla: 9			
Objetivo	Crear y almacenar los ejercicios de tipo falso verdadero los cuales serán utilizados posteriormente.				
Descripción	En este mantenimiento se crean los ejercicios del tipo falso verdadero, en esta ventana se ingresan los items que conformarán el ejercicio, en cada item se introduce una descripción, concepto o una ecuación, luego se introduce la respuesta correcta del item, la cual puede ser falso o verdadero.				
Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Código ejercicio		1		X	
Grado		1	3		
Contenido		1	4		
Encabezado	X	1			
Código de item		2		X	
Descripción de item	X	2			
Respuesta	X	2			
Respuesta correcta	X	2			

Archivos utilizados:

1. mp\_ejer\_fv
2. mp\_det\_ejer\_fv
3. mp\_grado
4. mp\_copntenido

Datos de Identificación	Código ejercicio
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )	

**Mantenimiento de Ejercicios de selección**

Código	Grado	Unidad	Contenido	Encabezado
9EJSE1	NOVENO	UNIDAD 2. ECUSISTEMAS ECUACIO	La raíz o conjunto solución de $2x+4=8$ es:	

Código:  Fecha Creación:  6

Grado:

Unidad:

Contenido:

Encabezado:

**Opciones de Selección**

Opción 1  Opción 4

Opción 2  Opción 5

Opción 3

**Respuesta Correcta**

Respuesta

Nombre Pantalla	Mantenimiento de ejercicios de selección múltiple	Numero Pantalla: 10			
Objetivo	Crear y almacenar los ejercicios de tipo falso verdadero los cuales serán utilizados posteriormente.				
Descripción	En este mantenimiento se crean los ejercicios de selección múltiple, el cual consiste en ir ingresando pregunta por pregunta con sus posibles respuestas, para lo cual se pueden introducir hasta 5 opciones entre las cuales una de ellas es la respuesta correcta, al final de la creación de cada item se introduce cual de las posibles respuestas es la correcta.				
<b>Datos de la entrada</b>					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Código ejercicio		1		X	
Grado		1	3		
Contenido		1	4		
Unidad			5		
Encabezado	X	2			
Código de item		2		X	

Descripción de ítem	X	2			
Opción 1	X	2			
Opción 2	X	2			
Opción 3	X	2			
Opción 4	X	2			
Opción 5	X	2			
Respuesta correcta	X	2			
Archivos utilizados:					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ejer_selec</li> <li>2. mp_det_ejer_selec</li> <li>3. mp_grado</li> <li>4. mp_contenido</li> <li>5. mp_unidad</li> </ol>					
Datos de Identificación		Código ejercicio			
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					

**Mantenimiento de Contenidos**

Código : -T---10---T      Grado: -T---10---T

Unidad: -T---60---T

Tema : -T---60---T

Objetivo: -T---240---T

Fecha Creacion DD/MM/AA      Estado T--1--T

Creación de Diapositivas

Crear Nuevo Archivo :

Correlativo	Contenido	Nº Diapositiva	Ubicación
-T-10---T	T---10-----T	T-----2-----T	T-----60-----T

Nombre Pantalla	Mantenimiento de contenido	Numero Pantalla: 11
Objetivo	Crear y almacenar los contenidos a impartir a los estudiantes dentro de una hora clase.	
Descripción	En este mantenimiento se crean los contenidos, en dicho mantenimiento se le asigna un tema al contenido, un objetivo y en esta ventana se crea la parte teórica del contenido, esta ventana es la previa a la creación de los ejercicios, ya que al crear los ejercicios se les asocia el contenido creado en esta ventana.	

Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Código contenido		1		X	
Grado		1	2		
Tema	X	1			
Objetivo	X	1			
Ubicación de teoría	X	1			
Archivos utilizados: 1. mp_contenido 2. mp_grado					
Datos de Identificación		Código ejercicio			
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					

**Mantenimiento de Clase**

Clase: T-10-T Grado : T-30-T Unidad: T-60-T

Objetivo : T-----1203-----T

Tipo Clase: T-30-T Estado: T-1-T Evaluación: T-----50-----T

Fecha de creación: DD/MM/AA Tarea: T-----50-----T

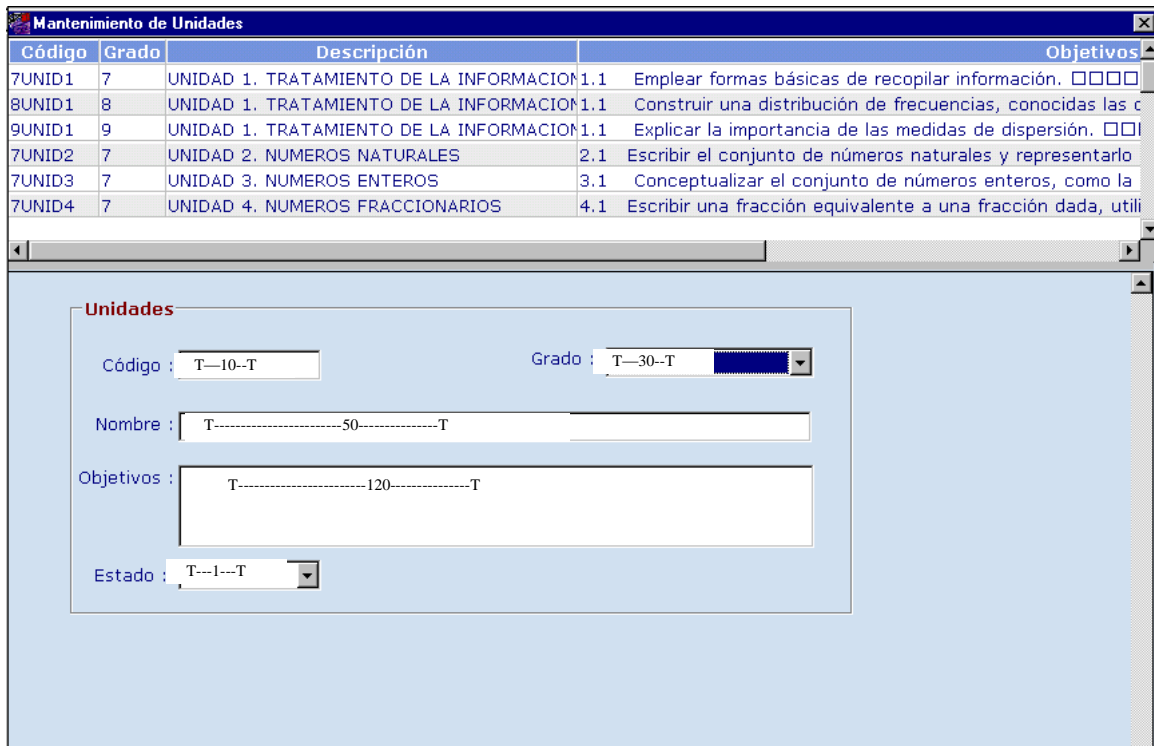
Correlativo	Codigo Clase	Descripción	Contenido
T-10-T	T-----10-----T	T-----60-----T	

Nombre Pantalla	Mantenimiento de clases	Numero Pantalla:12			
Objetivo	Crear y almacenar las clases a impartir a los estudiantes dentro de una hora clase.				
Descripción	En este mantenimiento se crean las clases que se impartan a los alumnos, el modo de creación de clase es la asignación a la clase de grado, tipo de clase y objetivo de la clase; luego se seleccionan los contenidos a impartir en una clase.				
Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Código clase		1		X	
Grado	X	1	2		
Unidad	X	1	3		
Estado	X	1			
Tipo de clase	X	1			
Evaluación			x		
Tarea			x		
Objetivo	X	1			

Tarea asignada		1	4		
Código de contenidos					
Archivos utilizados:					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. mp_clase</li> <li>2. mp_grado</li> <li>3. mp_unidad</li> <li>4. mp_tarea</li> </ol>					
Datos de Identificación	Código ejercicio				
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					







Nombre Pantalla	Mantenimiento de Unidades	Numero Pantalla: 15			
Objetivo	Agregar Unidades evaluativas al software, que permitan ampliar los conocimientos de los estudiantes.				
Descripción	En esta pantalla el administrador del software podrá adicionar nuevas unidades que permitan cubrir el plan de estudios proporcionado por el ministerio de educación, permitiéndole a los estudiantes poder contar con más material educativo que les permitan enriquecer sus conocimientos adquiridos en el salón de clase. En la pantalla se digitara el código de la unidad, el grado al que pertenece la unidad, el nombre con que reconocerá en el software, y una síntesis sobre la finalidad de esta unidad. Además definir si la unidad esta disponible o no				
Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Código	x	1			
Grado		1	2		

Nombre	x	1			
Onjetivos	x	1			
Estado	x	1			
Archivos utilizados: 1. mp_unidad 2 . mp_grado					
Datos de Identificación					
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					

Código	Grado	Unidad	Nombre	Ubicación
7JUEG2	7	7UNID7	Juegos de Aplicacion de Potencias1	juegos\P7J01.rtf
7JUEG3	7	7UNID7	Juegos de Aplicacion de Potencias1	juegos\P7J02.rtf
7JUEG4	7	7UNID7	Juegos de Aplicacion de Potencias1	juegos\P7J03.rtf
7JUEG5	7	7UNID7	Juegos de Aplicacion de Potencias2	juegos\P7J04.rtf

Código: T--10--T      Grado: T1      Fecha: DD/MM/AA  
 Elaboración:

Unidad: T-----50-----T  
 Nombre: T-----50-----T

**Crear Juego**

Ubicación: T-----60-----T      Cargar...  
 Estado: T1

Nombre Pantalla	Mantenimiento de Juegos	Numero Pantalla: 15-1			
Objetivo	Agregar guías o instrucciones para Juegos en el aula que permitan ampliar los conocimientos de los estudiantes.				
Descripción	Pantalla que le permitirá al profesor ingresar sus guías de juego, que realiza en cada clase dentro del salón de clase.				
<b>Datos de la entrada</b>					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Código				x	
Grado			3		
Nombre	x	2			
Fecha		2			
Estado	x				
Unidad			1		
Ubicación		2			
Archivos utilizados:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>3. mp_unidad</li> <li>4. mp_juegos</li> <li>5. mp_grado</li> </ul>					
Datos de Identificación					
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					

CA MATERBAS 7º, 8º Y 9º

Administrativos    Mantenimientos Pedagógicos    Desarrollo de clase    Actividades Año Lectivo    Cambio de clave    Generar Reportes    ?

**Promoción de alumnos**

Grado: T-----30-----T    Sección: T1    Turno: T----10---T

Presione el botón para ver los grados que faltan de promocionar

Código	Nombres	Apellidos	Turno	Grado	Sección
T-10-T	T-----50-----T	T-----50-----T	T-10-T	T-10-T	T-1-T

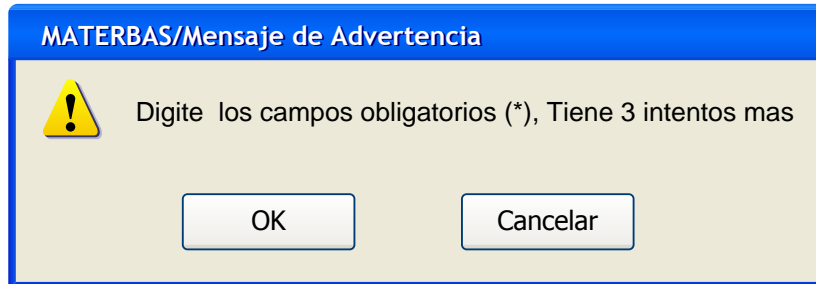
  

Nombre Pantalla	Cierre Año Lectivo / Promoción de Grado	Numero Pantalla: 16			
Objetivo	Terminar el año lectivo del usuario después de cursar noveno grado, además en esta pantalla el administrador seleccione aquellos estudiantes que por haber aprobado noveno grado no podrán acceder al software.				
Descripción	La pantalla presenta a los estudiantes de noveno grado de la institución que hace uso del software dándole la opción al administrador de seleccionar aquellos que han sido promovidos a bachillerato para así depurar la información de estudiantes en la base de datos.				
Datos de la entrada					
Nombre	Tipo				
	Introducido	Almacenado	Recuperado	Calculado	Constante
Grado	x				
Seccion		1	1		
Turno		1	1		
Codigo			1		
Nombre			1		
Apellido			1		
Cantidad de Usuarios				x	
Archivos utilizados: 1. usuarios					
Datos de Identificación					
Usuarios autorizados: Administrador ( x ) Estudiante ( )					

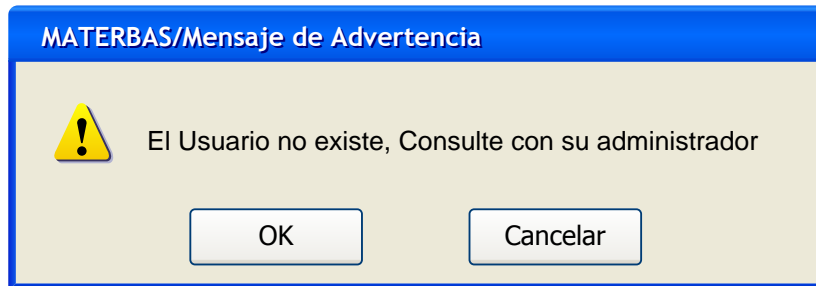
## DISEÑO DE MENSAJES

### Mensajes definidos para el software de enseñanza aprendizaje de las matemáticas (MATERBAS).

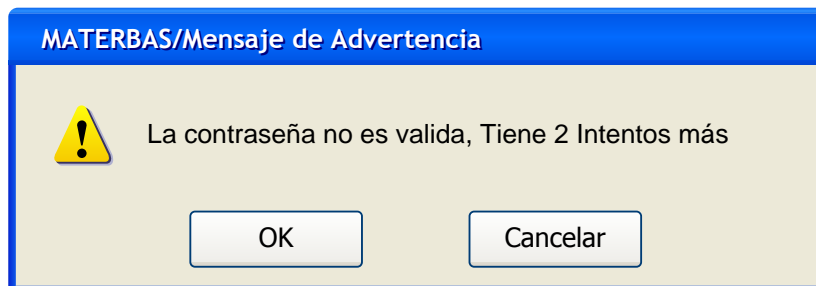
- ✓ Mensajes de Advertencia



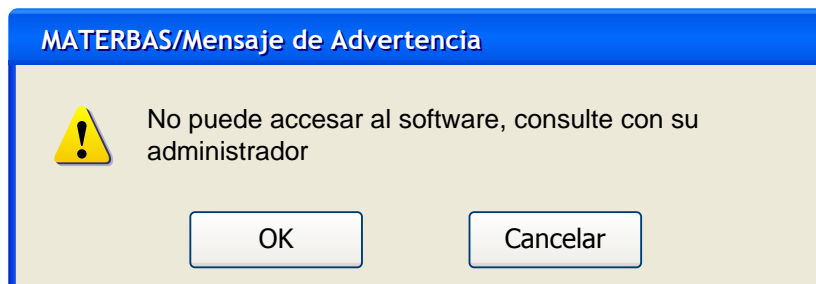
El usuario debe ingresar los datos requeridos, marcados con asteriscos.



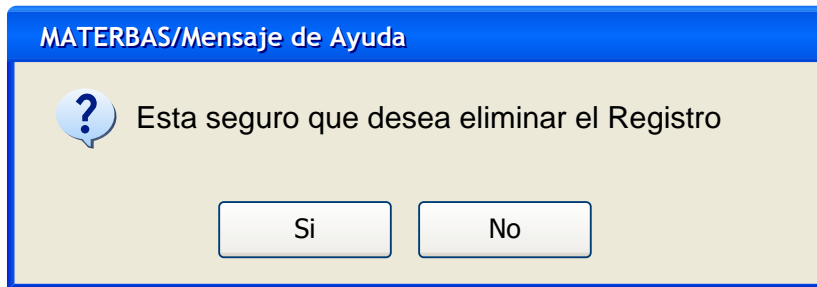
El nombre de usuario ingresado no es valido en la ventana de acceso.



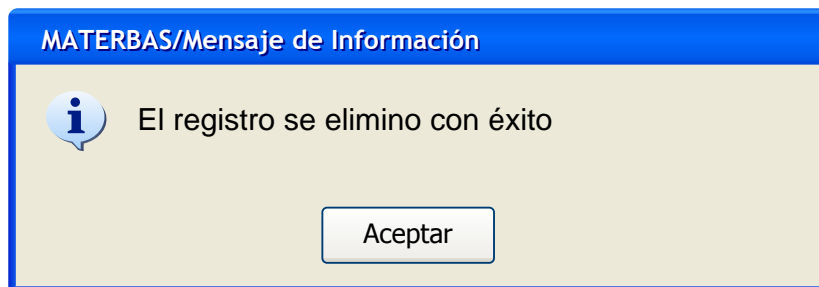
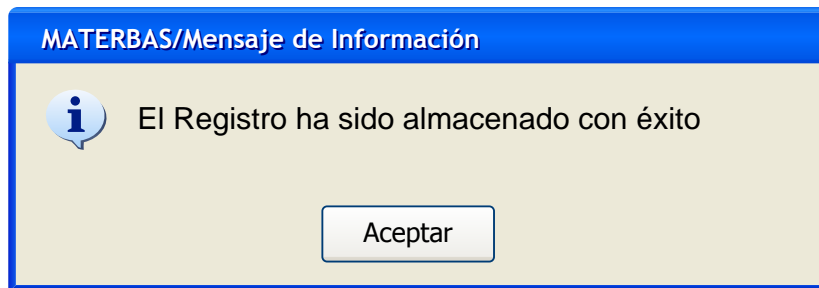
La contraseña ingresada por el usuario no es válida



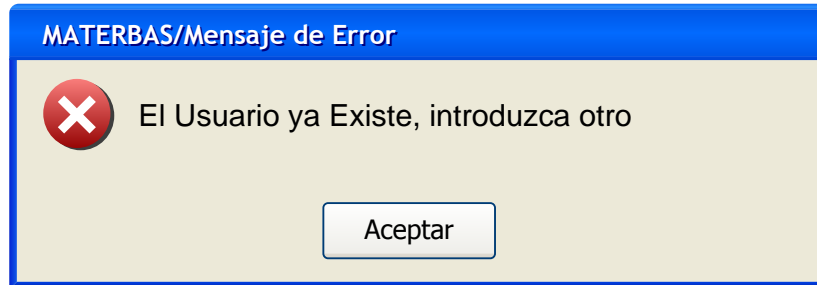
✓ Mensajes de Confirmación



✓ Mensajes Informativos



- ✓ Mensajes de Error



### 3.5.3. Diseño De Seguridad

El diseño de la seguridad del software se define para asegurar el correcto uso del mismo y el funcionamiento óptimo que pueda tener el software. Para esto se han definido los siguientes elementos a proteger:

- ✓ **HARDWARE**
- ✓ **SOFTWARE**

A continuación se describe cada uno de estos elementos:

#### **HARDWARE**

La seguridad de hardware o seguridad física consiste en tomar medidas que permitan impedir los riesgos que se pueden dar en el entorno físico en que se encuentre el software, para lo cual se toman medidas de prevención y la forma de reacción que se dará una vez el riesgo se hace realidad. La seguridad física se refiere a los controles que se debe de tener en el CRA de un centro educativo, con el fin de proteger los recursos y la información agregada una vez implementado el software.

Este tipo de seguridad permite cubrir las amenazas que se pueden ocasionar tanto por el hombre como por la naturaleza del medio que rodea el equipo informático. Dentro de las amenazas principales que se pueden prevenir están:



- Desastres naturales (incendios, tormentas e inundaciones).
- Amenazas ocasionadas por el hombre.
- Vandalismo (destrucción de parte o de todo el recurso informático).

Con el fin de tomar las medidas respectivas para prevenir dichas amenazas, se establecen las siguientes políticas:

- Establecer una limitante del acceso al CRA.
- Definir planes de contingencia, para saber como reaccionar ante un desastre.
- Crear conciencia entre los estudiantes que se debe de hacer un buen uso de los recursos informáticos.

## **SOFTWARE**

La seguridad del software o seguridad lógica consiste en tomar las medidas respectivas para restringir el acceso a personas que no estén registradas en el software, las cuales deseen tener acceso a los datos que pueda presentar el software; para lograr este objetivos de obtener una seguridad lógica se toman en cuenta los siguientes aspectos:

### **Identificación y autenticación.**

Con el fin de obtener un control acerca de los usuarios que tienen acceso al software se le asigna una clave de acceso, que en dado caso solo estos usuarios con clave podrán tener acceso a los contenidos correspondientes al grado que cursa dicho usuario. La clave de acceso que posea el usuario tendrá un rango de caracteres con un mínimo de 5 caracteres y un máximo de 15 caracteres.

La identificación del usuario se da cuando el usuario trata de acceder al software, es decir, que el usuario se da a conocer en el sistema; la parte de la autenticación es la verificación de dicha identificación la cual la realizará el software

### **Perfiles.**

Dentro del software se debe definir perfiles el cual esta asociado a un tipo de usuario (Administrador o alumno), en dicho perfil se define las opciones que el usuario que ingresa al software podrá visualizar. Dentro de los perfiles de mayor relevancia están el perfil de administrador y el de alumno; la diferencia entre estos dos perfiles es que el administrador podrá visualizar las opciones que le den mantenimiento al software con respecto al contenido que exista, por lo contrario el perfil del alumno solo podrá visualizar la opciones que tengan que ver con la funcionalidad para impartir una clase.

***CAPITULO IV:***  
***PROGRAMACION***  
***Y PRUEBAS***

## CAPITULO IV POGRAMACION Y PRUEBAS

### 4.1 PROGRAMACIÓN DEL SOFTWARE

En la fase de análisis y determinación de requerimientos, se definieron las herramientas a utilizar para el desarrollo del software, las cuales son:

- ✓ LENGUAJE DE PROGRAMACION: Power Builder
- ✓ BASE DE DATOS: Microsoft Access
- ✓ HERRAMIENTA CASE: HTML Help Workshop

A continuación se describe la manera de uso de cada una de las herramientas antes mencionadas:

#### 4.1.1 DESCRIPCIÓN DE PROGRAMACIÓN

En la etapa de programación se utilizó la programación orientada a objetos de acuerdo a la herramienta de desarrollo; se utilizó objetos propios de Power Builder, dichos objetos permiten que el manejo de datos se simplifique de acuerdo a las diferentes propiedades y eventos que estos presentan.

Para la creación de los objetos se utilizaron los propios de Power Builder y se utilizaron librerías de objetos llamadas PFC, en las cuales se encuentran las clases a partir de las cuales se crean los objetos y los cuales se encuentran métodos comunes entre los objetos; con este conjunto de objetos se crea lo que sería plantillas para ventanas como por ejemplo de mantenimientos; las cuales tienen procedimientos en común como lo es el de guardar para las ventanas de mantenimiento. En estas librerías se encuentra la parte central del software, en la librerías pfcxxx.pbl se encuentran las clases de las cuales se han heredado ciertos objetos de las librerías pfexxx.pbl, en las librerías pfe se encuentra la parte de seguridad del software.

La librería principal del software se llama app.pbl en este se tienen ciertos objetos que son principales como n\_appmanager el cual es un objeto no visual en el cual tiene la codificación de funciones importantes como validaciones del logeo de un usuario al software.

La programación se realizó de forma estructurada y se realizó por eventos propios de los objetos utilizados, también se utilizaron ciertas funciones globales y funciones de usuarios desarrolladas dentro de los objetos.

La codificación se realizó en cada uno de los objetos a utilizar dentro de una ventana y de igual forma se codificó eventos propios de las ventanas. A continuación se presenta parte de la codificación del software de apoyo al proceso de la enseñanza de la matemática:

<b>EVENTO:</b> PFC_SAVE	<b>OBJETO EN QUE SE ENCUENTRA:</b> Ventana
<b>DESCRIPCIÓN:</b> el siguiente código es utilizado para guardar los cambios realizados dentro de los objetos datawindows independientemente de la ventana que este utilizando este código.	
<b>Algoritmo:</b>	
<pre>//DECLARACIÓN DE VARIABLES Integer      li_rc Integer      li_save_rc Integer      li_endtran_rc powerobject lpo_updatearray[]  If Not ib_closestatus Then     If UpperBound(ipo_tempupdateobjects) &gt; 0 Then         lpo_updatearray = ipo_tempupdateobjects     Elseif UpperBound(ipo_updateobjects) &gt; 0 Then         lpo_updatearray = ipo_updateobjects     Else         lpo_updatearray = This.Control     End If     li_rc = of_UpdateChecks(lpo_updatearray)     If li_rc &lt;= 0 Then         Return li_rc     End If End If  If This.Event pfc_UpdatePrep(ipo_pendingupdates) &lt;&gt; 1 Then Return -9  If This.Event pfc_PreUpdate() &lt;&gt; 1 Then Return -4  If This.Event pfc_BeginTran() &lt;&gt; 1 Then Return -5  ib_savestatus = True  li_save_rc = This.Event pfc_Update (ipo_pendingupdates)  ib_savestatus = False  li_endtran_rc = This.Event pfc_EndTran(li_save_rc)  If li_save_rc&lt;=0 Then This.Event pfc_dberror()  If li_save_rc &lt;&gt; 1 Then Return -6  If li_endtran_rc &lt;&gt; 1 Then Return -7  If This.Event pfc_PostUpdate(ipo_pendingupdates) &lt;&gt; 1 Then Return -8  Return 1</pre>	

<b>EVENTO:</b> PFC_ADDROW	<b>OBJETO EN QUE SE ENCUENTRA:</b> Datawindow
<b>DESCRIPCIÓN:</b> el siguiente código es utilizado para agregar una nueva fila a una datawindow, de igual forma este código es utilizado de forma heredada en todas las ventanas de mantenimientos.	
<b>Algoritmo:</b>	
<pre> //DECLARACIÓN DE VARIABLES long    ll_rc boolean lb_disablelinkage  if this.Event pfc_preinsertrow() &lt;= 0 then return NO_ACTION  if IsValid(inv_QueryMode) then lb_disablelinkage = inv_QueryMode.of_GetEnabled()  if not lb_disablelinkage then     // Notifica que una nueva fila será agregada     if IsValid ( inv_Linkage ) then inv_Linkage.Event pfc_InsertRow (0) end if  // Agrega la nueva fila if IsValid (inv_RowManager) then     ll_rc = inv_RowManager.event pfc_addrow () else     ll_rc = this.InsertRow (0) end if  if not lb_disablelinkage then     // Notifica que una nueva fila fue agregada     if IsValid ( inv_Linkage ) then inv_Linkage.Event pfc_InsertRow (ll_rc) end if  this.Post Event pfc_postinsertrow(ll_rc) return ll_rc </pre>	

<b>EVENTO:</b> PFC_DELETE_ROW	<b>OBJETO EN QUE SE ENCUENTRA:</b> Datawindow
<b>DESCRIPCIÓN:</b> el siguiente código es utilizado para eliminar una nueva fila a un datawindow, de igual forma este código es utilizado de forma heredada en todas las ventanas de mantenimientos.	
<b>Algoritmo:</b>	
<pre>//DECLARACIÓN DE VARIABLES integer li_rc long ll_row  if this.Event pfc_predeleterow() &lt;= PREVENT_ACTION then return NO_ACTION if IsValid (inv_RowManager) then     li_rc = inv_RowManager.event pfc_deleterow () else     li_rc = this.DeleteRow (0) end if if li_rc &gt; 0 then ll_row = 0 else ll_row = -1 if IsValid ( inv_Linkage ) then inv_Linkage.Event pfc_deleterow (ll_row) return li_rc</pre>	

<b>EVENTO:</b> OPEN	<b>OBJETO EN QUE SE ENCUENTRA:</b> Ventana
<b>DESCRIPCIÓN:</b> en el siguiente código se presenta el código que enlaza los dos datawindows de una ventana de mantenimiento.	
<b>Algoritmo:</b>	
<pre>//POSICION DE LA VENTANA AL ABRIRSE move(680,0) w_frm.move(0,105)  string ls_id //ENLACE DE DATAWINDOWS dw_detail.inv_linkage.of_register("c_anio_lectivo", "c_anio_lectivo")</pre>	



<b>EVENTO:</b> PFC_SAVE	<b>OBJETO EN QUE SE ENCUENTRA:</b> DW_MASTER
<p><b>DESCRIPCIÓN:</b> el siguiente es un ejemplo de código que es utilizado para validar las entrada de datos del mantenimiento de año lectivo, dentro del código podemos observar que se utiliza sql incrustado, lo cual hace mas fácil cualquier consulta a la base de datos.</p>	
<p><b>Algoritmo:</b></p>	
<pre>//DECLARACION DE VARIABLES long ll_prom, ll_apro  this.dw_detail.accepttext( ) if isnull(this.dw_detail.object.c_anio_lectivo[dw_detail.getrow()]) or this.dw_detail.object.c_anio_lectivo[dw_detail.getrow( )]=" " then     messagebox("Advertencia","No ha ingresado un año lectivo. Verifique")     return 1 end if  if isnull(this.dw_detail.object.f_inicio[dw_detail.getrow( )]) then     messagebox("Advertencia","No ha ingresado fecha de inicio del año lectivo. Verifique")     return 1 end if  if isnull(this.dw_detail.object.f_fin[dw_detail.getrow( )]) then     messagebox("Advertencia","No ha ingresado fecha de finalización del año lectivo. Verifique")     return 1 end if  //SQL INCRUSTADO select count(*) into :ll_apro from usuarios where m_reprobado='A'; select count(*) into :ll_prom from usuarios where m_reprobado='X';  if ll_apro &gt; 0 and ll_prom &gt; 0 then     messagebox("Advertencia","No puede activar o agregar otro año ya que no ha terminado de promocionar alumnos")     return 1 else     if ll_apro = 0 and ll_prom &gt; 0 then         update usuarios set m_reprobado ='A' where c_perfil='2' using sqlca;     end if end if</pre>	

<b>EVENTO:</b> ITEMCHANGED	<b>OBJETO EN QUE SE ENCUENTRA:</b> DW_DETAIL
<b>DESCRIPCIÓN:</b> el siguiente es un ejemplo de código que es utilizado para validar al momento de ingresar un dato en un campo dentro del datawindow ; lo que hace el código es verificar que el campo que se esta ingresando no exista dentro de los datos ya ingresados.	
<b>Algoritmo:</b>	
<pre> if dwo.name='b_estado' then   this.accepttext( )   if this.object.b_estado[row]='A' then      if this.rowcount() &gt; 1 then       ll_veri_Dw= THIS.FIND( " b_estado= " +data+"" , 1, row - 1)       if ll_veri_Dw &lt;= 0 then         if (row &lt; this.rowcount()) then           ll_veri_Dw= THIS.FIND( " b_estado= " +data+"" , row + 1, this.rowcount() )            if (ll_veri_Dw &lt;= 0) then             return 0           else             messagebox("Error","Ya existe un año lectivo Activo!!!.")              this.post event rowfocuschanged(row)             post setitem(row,'b_estado',ls_null)             return 1           end if         end if       end if     else       messagebox("Error","Ya existe un año lectivo Activo!!!.")       this.post event rowfocuschanged(row)       post setitem(row,'b_estado',ls_null)       return 1     end if   end if end if end if </pre>	

<b>EVENTO:</b> POSTOPEN	<b>OBJETO EN QUE SE ENCUENTRA:</b> Ventana
<b>DESCRIPCIÓN:</b> el objetivo de este código es hacer que las ventanas al momento que un usuario ingrese a la opción se acople al tamaño del área de trabajo.	
<b>Algoritmo:</b>	
<pre>w_frm.move(0,105) long ll_wfrm, ll_hei, ll_dh ll_dh= dw_master.height ll_wfrm = w_frm.Width ll_hei = w_frm.height gl_width = w_mdi_frame.WorkspaceWidth() gl_height = w_mdi_frame.WorkspaceHeight() this.height = ll_hei - 110 this.width = gl_width - ll_wfrm dw_master.width = gl_width - ll_wfrm - 10</pre>	

<b>FUNCION DE CREACIÓN DE ITEM</b>	
<b>Nombre:</b>	f_item()
<b>Descripción:</b>	Esta función permite la creación automática de los item al momento de generación de detalles de los mantenimientos, ej. Para el detalle de los ejercicios de falso verdadero.
<b>Algoritmo:</b>	
<pre>string ls_codigo choose case n     case 1          ls_codigo='A'     case 2          ls_codigo='B'     case 3          ls_codigo='C'     case 4          ls_codigo='D'     case 5          ls_codigo='E'     case 6          ls_codigo='F'     case 7          ls_codigo='G'     case 8          ls_codigo='H'     case 9          ls_codigo='I'     case 10         ls_codigo='J'     case 11         messagebox("Advertencia","No puede Agregar mas Item a su tarea")     end choose return ls_codigo</pre>	

## **FUNCION DE GENERACIÓN DE CODIGO**

**Nombre:**

Propia de evento Save de todos los mantenimientos

**Descripción:**

Esta función permite la creación automática de los de los códigos de cada registro, ej. Para la generación de códigos con el que se identificara un contenido se presenta el algoritmo a continuación.

**Algoritmo:**

```
if isnull(ls_cod) then
    SELECT Max(cLng(mid(mp_contenido.c_contenido,6,4))) into :ll_codcont
    FROM mp_contenido WHERE mid(mp_contenido.c_contenido,1,1)=:ls_grado;
    ll_codcont++
    ls_codigo=ls_grado +"CONT"+ string(ll_codcont)
    this.dw_master.object.c_contenido[dw_master.getrow()]=ls_codigo
    if isnull(ll_codcont) then
        ll_codcont=1
        ls_codigo=ls_grado +"CONT"+ string(ll_codcont)
        this.dw_master.object.c_contenido[dw_master.getrow()]=ls_codigo
    end if
end if
```

## **FUNCION DE ELIMINACIÓN DE REGISTRO EN UN MANTENIMIENTO MAESTRO DETALLE**

**Nombre:**

Propia de evento pfc\_deleterow de todos los mantenimientos a una tabla maestra con su respectivo detalle.

**Descripción:**

Esta función permite la eliminación de un registro completo, eliminando el detalle y después lo de la tabla maestra.

**Algoritmo:**

```
string ls_cod
long h, ll_cod_res, ll_cod_eval
integer li_msg
ls_cod=this.object.c_corre_fv[this.getrow()]
select count(*) into :ll_cod_res from dc_resul_fv where c_corre_fv=:ls_cod using sqlca;
select count(*) into :ll_cod_eval from mp_det_eval where c_ejer_fv=:ls_cod using sqlca;
```

```

if ll_cod_res > 0 or ll_cod_eval > 0 then
    messagebox(gnv_app.iapp_object.DisplayName,"No se puede
eliminar ejercicio, esta relacionado a otro elemento")
    return 1
else
    li_msg=messagebox(gnv_app.iapp_object.DisplayName,"Esta Seguro(a) de Eliminar este
Ejercicio", Question!, YesNoCancel!)
    if li_msg = 1 then
        for h=dw_detail.rowcount( ) to 1 step -1
            dw_detail.deleterow(h)
        next
        dw_detail.update( )
        if dw_master.getrow()>=1 then
            this.deleterow(0)
            this.scrolltorow(0)
            dw_master.update( )
            parent.event open( )
        else
            this.deleterow(this.getrow())
            dw_master.update( )
            dw_detail.inv_linkage.of_register("c_corre_fv", "c_corre_fv")
            dw_master.settransobject( sqlca)
            dw_master.retrieve( )
            this.scrolltorow(this.getrow())
            if dw_detail.rowcount( ) > 0 then
                string ls_enca, ls_ej_asoc, ls_des
                ls_enca = this.object.c_encabezado[this.rowcount()]
                ls_ej_asoc=left(dw_master.object.c_contenido[dw_master.getrow()],1)
                dw_master.object.grado[dw_master.getrow()]= ls_ej_asoc
                select s_descripcion into :ls_des from mp_encabezado where
                c_encabezado = :ls_enca;
                dw_master.object.compute_1[dw_master.getrow()]= ls_des
            end if
        end if
    else
        return 0
    end if
end if

```

## FUNCION DE PRESENTACIÓN DE CONTENIDO

**Descripción:** a través de esta función se carga un archivo .rtf hacia un datawindow y el cual es utilizado para la presentación de la clase.

### Algoritmo:

```
//DECLARACION DE VARIABLES
string ls_dir, ls_cont, ls_diap

if dw_1.rowcount( ) > 0 then
    il_ant=1
    if it = dw_1.rowcount( ) then
        it= 0
    end if

        it= it +1
    if it = dw_1.rowcount( ) then
        st_3.text = string(it)
        it=1
        ls_dir = gnv_app.is_appdir
        //EXTRACCION DEL ARCHIVO RTX
        ls_dir= ls_dir+'\'+parent.dw_1.object.s_url_txt[dw_1.rowcount( ) ]
        ls_diap=parent.dw_1.object.c_diapositiva[dw_1.rowcount( ) ]
        ls_cont=parent.dw_1.object.c_contenido[dw_1.rowcount( ) ]
        //COLOCA EL ARCHIVO EN EL DATAWINDOW
        rte_1.insertdocument(ls_dir, True, FileTypeRichText!)
        dw_2.settransobject( sqlca)
        dw_2.retrieve(ls_cont, ls_diap)
        it= 0
    else
        st_6.text=string(dw_1.rowcount( ) )
        st_3.text = string(it)
        ls_dir = gnv_app.is_appdir
        ls_dir= ls_dir+'\'+parent.dw_1.object.s_url_txt[it]
        ls_diap=parent.dw_1.object.c_diapositiva[it]
        ls_cont=parent.dw_1.object.c_contenido[it]
        rte_1.insertdocument(ls_dir, True, FileTypeRichText!)
        dw_2.settransobject( sqlca)
        dw_2.retrieve(ls_cont, ls_diap)
    end if
end if
```

## PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE EVALUACIÓN

**Descripción:** este proceso permite el almacenamiento de una evaluación después de haberla realizado todos los ejercicios.

### Algoritmo:

```
integer li_tot_reg_eva, li_tot_selec, li_tot_asoc, li_tot_fv
integer li_ok_selec, li_ok_asoc, li_ok_fv,i,li_tot_ok_eva
integer li_conteo_selec, li_conteo_asoc, li_conteo_fv, li_msg
string ls_cod_asoc,ls_cod_selec, ls_cod_fv
double ld_not_a_eva

//INICIALIZANDO LOS CONTADORES A CERO...
li_tot_reg_eva=0
li_tot_selec=0
li_tot_asoc=0
li_tot_fv=0
li_ok_selec=0
li_ok_asoc=0
li_ok_fv=0
//messagebox("",gs_cod_user)
li_msg= messagebox("Evaluación", "Estas seguro de guardar los cambios?", Question!,
YesNoCancel!)

if li_msg=1 then
    dw_4.accepttext( )
    //messagebox("ConteoAsoc",string(dw_4.rowcount()))
    for i=dw_4.rowcount( ) to 1 step -1
        //Obteniendo el codigo del ejercicio
        ls_cod_asoc=dw_4.object.c_ejer_asoc[i]
        //messagebox("CodAsoc",ls_cod_asoc)
        //Definiendo cantidad de dificultades o item a resolver en
los ejercicios de asociación pertenecientes a la EVALUACION
        select count(*) into :li_tot_asoc from mp_det_ejer_asoc
where c_corre_asocia = :ls_cod_asoc using sqlca;
        //Incrementando el total de registros de la evaluación
        li_tot_reg_eva = li_tot_reg_eva + li_tot_asoc
```

```

//messagebox("Total ejercicios de asociación",
string(li_tot_asoc))

//messagebox("Total ejercicios", string(li_tot_reg_eva))

//Obteniendo numero de respuestas acertadas para los
items x ejercicios de asociación...
select count(*) into :li_conteo_asoc from dc_resul_asoc
where c_evaluacion=:gs_cod_eval and c_usuario=:gs_cod_user and
c_corre_asoc=:ls_cod_asoc using sqlca;

//Incrementando el valor de registros acertados
li_ok_asoc=li_ok_asoc+li_conteo_asoc
//messagebox("Asociación buenas",string(li_ok_asoc))
next

for i=1 to dw_2.rowcount( )
//Obteniendo código para los ejercicios de Falso y
Verdadero
ls_cod_fv=dw_2.object.c_ejer_fv[i]
//Definiendo cantidad de dificultades o item a resolver en
los ejercicios de Falso Verdadero pertenecientes a la EVALUACION
select count(*) into :li_tot_fv from mp_det_ejer_fv where
c_corre_fv = :ls_cod_fv using sqlca;

//Incrementando el valor de preguntas totales de la
EVALUACION...
li_tot_reg_eva = li_tot_reg_eva + li_tot_fv
messagebox("Total ejercicios de Falso/Verdadero",
string(li_tot_fv))

messagebox("Total ejercicios", string(li_tot_reg_eva))

//Obteniendo Respuestas Correctas
select count(*) into :li_conteo_fv
from mp_det_ejer_fv, dc_resul_fv
where dc_resul_fv.c_evaluacion = :gs_cod_eval
and dc_resul_fv.c_corre_fv = :ls_cod_fv
and dc_resul_fv.c_usuario=:gs_cod_user
and dc_resul_fv.c_item_fv =
mp_det_ejer_fv.c_item_dfv

```



```

and dc_resul_fv.c_corre_fv=mp_det_ejer_fv.c_corre_fv
and dc_resul_fv.v_resp_corr=mp_det_ejer_fv.v_resp_corr
using sqlca;

//Incrementando el valor de los registros acertados
li_ok_fv=li_ok_fv+li_conteo_fv
//messagebox("F/V",string(li_ok_fv))
next

li_tot_selec= dw_3.rowcount( )
li_tot_reg_eva = li_tot_reg_eva + li_tot_selec
for i=1 to dw_3.rowcount( )
    ls_cod_selec=dw_3.object.c_ejer_selec[i]

    messagebox("Total ejercicios de Seleccion",
string(li_tot_selec))

    messagebox("Total ejercicios", string(li_tot_reg_eva))

//Obteniendo Respuestas Correctas
select count(*) into :li_conteo_selec from dc_resul_selec
where c_evaluacion = :gs_cod_eval
and c_corre_selec = :ls_cod_selec
and c_usuario=:gs_cod_user
and c_resultado='1' using sqlca;
//where c_resultado=cstr(v_resp_corr) ;

li_ok_selec=li_ok_selec+li_conteo_selec
messagebox("Seleccion ok",string(li_ok_fv))
next

li_tot_ok_eva=li_ok_selec+li_ok_asoc+li_ok_fv
messagebox("Total buenas", string(li_tot_ok_eva))
ld_nota_eva=li_tot_ok_eva * 10 / li_tot_reg_eva

messagebox("Nota Evaluación", "Su nota de EVALUACION es:
"+string(ld_nota_eva))

```

```

//Almacenamiento en tabla resumen de evaluaciones
//tbl mp_hist_eval(c_corr_eval, c_evaluacion, c_usuario, s_nota,
f_evaluacion)

//Obteniendo el valor del correlativo de la evaluación
long ll_correlativo
string ls_correlativo
select Max(Clng(c_histo_eval)) into :ll_correlativo from
mp_hist_eval using sqlca;

if isnull(ll_correlativo) then
    ll_correlativo=1
    ls_correlativo=string(ll_correlativo)
else
    ll_correlativo=ll_correlativo + 1
    ls_correlativo=string(ll_correlativo)
end if

//Almacenando la fecha actual en una variable
date ldt_fecha
ldt_fecha=today()
//messagebox("Valores", ls_correlativo + "\ " + gs_cod_eval+ "\ " +
gs_cod_user + "\ " +string(ld_nota_eva) + "\ " + string(ldt_fecha))
INSERT INTO mp_hist_eval
        ( c_histo_eval,
          c_evaluacion,
          c_usuario,
          s_nota_eval,
          f_evaluacion )
VALUES ( :ls_correlativo,
        :gs_cod_eval,
        :gs_cod_user,
        :ld_nota_eva,
        :ldt_fecha ) using sqlca;

messagebox(gnv_app.iapp_object.Displayname, "Guardado
satisfactoriamente. . .")
        close(parent)
end if

```

## PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE EJERCICIO DE SELECCIÓN

**Descripción:** este proceso permite el almacenamiento de un ejercicio de selección después de haberlo realizado.

### Algoritmo:

```
//Declaración de variables
long li_item
string ls_cod, ls_cod_eva, ls_item, ls_resultado
integer li_msg, li_resp_est, respuesta

//Consultando al usuario si desea salvar el ejercicio
li_msg=messagebox(gnv_app.iapp_object.DisplayName, "Desea Evaluar Ahora Mismo Este
Ejercicio", Question!, YesNoCancel!)
//Comprobando si el usuario decidió guardar el ejercicio
if li_msg = 1 then
    parent.dw_detail.accepttext( )
    ls_cod = dw_detail.object.c_corre_selec[dw_detail.getrow()]
    ls_resultado=string(ii_resultado)
    //Obtiendo el correlativo del ultimo resultado de ejercicio almacenado
    select max(Clng(c_item)) into :li_item from dc_resul_selec using sqlca;

    //Asignando valores a las variables li_item y ls_item
    if isnull(li_item) then
        li_item=0
        li_item=li_item+1
        ls_item=string(li_item)
    else
        li_item=li_item+1
        ls_item=string(li_item)
    end if

    //Insertando la información del desarrollo del ejercicio en la tabla de resultados de
    selección
    INSERT INTO dc_resul_selec VALUES (
:ls_item,:gs_cod_user,:ls_cod,:gs_cod_eval,:ii_resp_est,:ls_resultado);
    //Almacenamiento Exitoso
    messagebox("Finalizado", "Inserción Exitosa")
    //Cerrando ventana del ejercicio
    close(w_pres_ejse_in_eva)

end if
```

## PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE EJERCICIO DE FALSO VERDADERO

**Descripción:** este proceso permite el almacenamiento de un ejercicio de falso verdadero después de haberlo realizado.

### Algoritmo:

```
//Declarando variables
string ls_cod, ls_cod_eva, ls_item
integer li_resp_est, li_msg,i, li_limite

//Almacenando en variable decisión del estudiante sobre evaluar el ejercicio
li_msg=messagebox(gnv_app.iapp_object.DisplayName, "Desea Evaluar Ahora Mismo Este
Ejercicio", Question!, YesNoCancel!)
// Desea el usuario almacenar el ejercicio???
if li_msg = 1 then
    //Recorriendo los items del ejercicio
    for i=1 to dw_detail.rowcount()
        //Asignando valores a las variables cod ejercicio, item, y respuesta
del estudiante
        ls_cod = dw_detail.object.c_corre_fv[i]
        ls_item =dw_detail.object.c_item_dfv[i]
        li_resp_est=integer(dw_detail.object.resp_estudiante[i])
        messagebox("CodEjer/ITEM/RESP_EST", ls_cod + ls_item +
string(li_resp_est))

        //Insertando la info del desarrollo del ejercicio en la tabla de
resultados de ejercicio Falso.Verdadero
        INSERT INTO dc_resul_fv VALUES (
:ls_item,:gs_cod_eval,:ls_cod,:gs_cod_user,:li_resp_est,null,null) using sqlca;
        messagebox("Insert"+ string(i),"INSERT INTO dc_resul_fv
VALUES
("+ls_item+","+gs_cod_eval+","+ls_cod+","+gs_cod_user+","+string(li_resp_est)+",null,null) using
sqlca;")

        //messagebox("Finalizado","Insercion Exitosa")

    next//Fin de Lazo
    close(parent)
end if
//FIN
```

## PROCESO DE ALMACENAMIENTO DE EJERCICIO DE SELECCIÓN

**Descripción:** este proceso permite el almacenamiento de un ejercicio de selección después de haberlo realizado.

### Algoritmo:

```
//Declarando Variables
string ls_cod, ls_cod_eva, ls_item,ls_resp_est,respuesta
integer li_msg,i
//Obteniendo respuesta del usuario
li_msg=messagebox(gnv_app.iapp_object.DisplayName, "Desea Evaluar Ahora Mismo Este
Ejercicio", Question!, YesNoCancel!)
//Verificando si el usuario dijo que SI deseaba guardar el ejercicio
if li_msg = 1 then
    //Lazo para recorrer la información de los item
    for i=1 to dw_detail.rowcount()
        parent.dw_detail.accepttext( )
        ls_item =dw_detail.object.c_item_det[i]
        ls_cod = dw_detail.object.c_corre_asoc[i]
        ls_resp_est= dw_detail.object.respuesta[i]
        respuesta=ls_resp_est
        //Insertando registro con la información del ejercicio que desea
almacenarse en la tabla de resultados selección.
        INSERT INTO dc_resul_asoc VALUES (
:ls_item,:gs_cod_user,:gs_cod_eval,:ls_cod,null,:respuesta) using sqlca;
    next
    //Fin del lazo
    close(parent)
end if
//FIN
```

## PROCESO DE VALIDACIÓN DE CAMBIO DE PASSWORD DEL ADMINISTRADOR

**Descripción:** este proceso permite el almacenamiento de un ejercicio de selección después de haberlo realizado.

### Algoritmo:

```
string ls_pass_ant,ls_pass_ac, ls_pass_con, ls_pass_bd, ls_null
setnull(ls_null)
dw_1.accepttext( )
ls_pass_ant= dw_1.object.anterior[dw_1.getrow()]
ls_pass_ac =dw_1.object.pass[dw_1.getrow()]
ls_pass_con =dw_1.object.confirma[dw_1.getrow()]
ls_pass_bd= dw_1.object.password[dw_1.getrow()]

if isnull(ls_pass_ant) or ls_pass_ant="" then
    messagebox("Advertencia","No se ha ingresado el password que se desea cambiar!!")
    return 1
end if
if isnull(ls_pass_ac) or ls_pass_ac="" then
    messagebox("Advertencia","No se ha ingresado el nuevo password!!")
    return 1
end if
if isnull(ls_pass_con) or ls_pass_con="" then
    messagebox("Advertencia","No se ha ingresado la confirmación del nuevo password!!")
    return 1
end if
if isnull(ls_pass_bd) then
    ls_pass_bd =""
end if

if ls_pass_ant <> ls_pass_bd then
    messagebox("Advertencia","Password anterior no es correcto, verifique!!!")
    dw_1.object.anterior[dw_1.getrow()] = ls_null
    return 1
end if

if len(ls_pass_ac) < 7 then
    messagebox("Advertencia","El password que desea ingresar no es valido.Verifique!!")
    dw_1.object.confirma[dw_1.getrow()]=ls_null
    dw_1.object.pass[dw_1.getrow()]=ls_null
    return 1
end if

if ls_pass_ac <> ls_pass_con then
    messagebox("Advertencia","El nuevo password y su confirmación no son iguales,
verifique!!!")
    dw_1.object.confirma[dw_1.getrow()]=ls_null
    dw_1.object.pass[dw_1.getrow()]=ls_null
    return 1
end if
dw_1.object.password[dw_1.getrow()] = ls_pass_ac
dw_1.update( )
messagebox("Confirmación","El password fue cambiado")
close(parent)
```

## PROCESO DE FILTRADO DE COMBOBOX DE UN DATAWINDOW

**Descripción:** .por medio de este proceso se hace un filtrado de tres combos dependiendo uno de otro.

### Algoritmo:

```
string ls_seccion, ls_grado
string ls_null
setnull(ls_null)
if dwo.name='grado' then
    dw_1.object.todos[dw_1.getrow()]=0'
    ls_seccion=dw_1.object.seccion[dw_1.getrow()]
    dw_master.dataobject='dw_reingrso'
    dw_master.settransobject(sqlca)
    dw_master.retrieve(data,ls_seccion)
end if

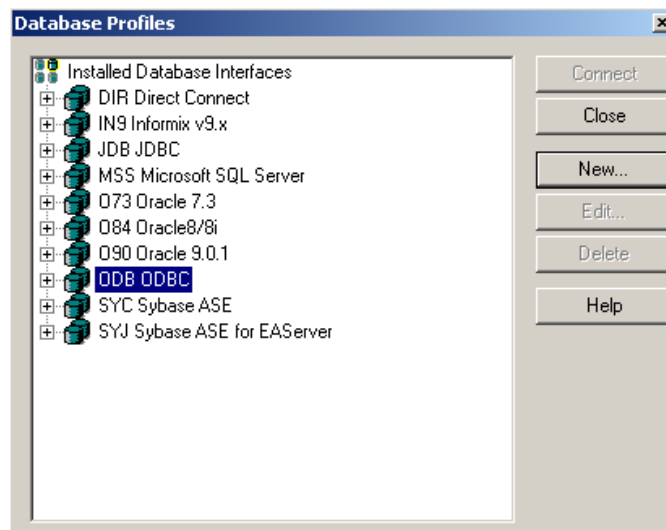
if dwo.name='seccion' then
    dw_1.object.todos[dw_1.getrow()]=0'
    ls_grado=dw_1.object.grado[dw_1.getrow()]
    dw_master.dataobject='dw_reingrso'
    dw_master.settransobject(sqlca)
    dw_master.retrieve(ls_grado,data)
end if

if dwo.name='todos' then
    dw_1.object.grado[dw_1.getrow()]=ls_null
    dw_1.object.seccion[dw_1.getrow()]=ls_null
    dw_master.dataobject='dw_reingrso2'
    dw_master.settransobject(sqlca)
    dw_master.retrieve()
end if
```

#### 4.1.2 COMUNICACION CON LA BASE DE DATOS

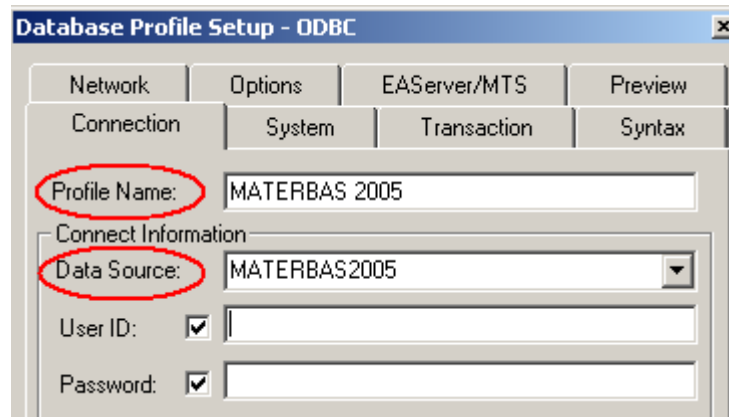
La comunicación de la herramienta de desarrollo con la base de datos se realiza a través de un Origen de datos ODBC, para lo cual se tiene que crear con anterioridad el DSN de sistema o de usuario, para hacer la conexión desde la herramienta se describe a continuación los pasos a seguir :

1. Dentro de las opciones de herramientas se selecciona el perfil de la base de datos y mostrara una ventana con las diferentes opciones de conexión con diferentes bases de datos en el caso de MATERBAS se realizo la conexión por medio de un ODBC hacia Access.



2. Luego se selecciona nuevo y se ingresan el nombre del perfil (MARTERBAS2005), se selecciona el ODBC creado.





3 .Luego se verifica si la conexión a la base de datos esta correcta, para eso se despliega la pestaña de Preview y se presiona el botón de prueba de conexión.

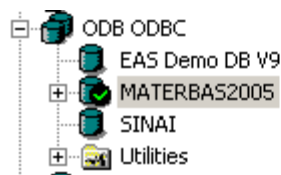
4. Luego ya se tiene la conexión a la base con los parámetros:

SQLCA.DBMS = "ODBC"

SQLCA.AutoCommit = False

SQLCA.DBParm = "ConnectionString='DSN=MATERBAS2005;UID=;PWD='"

5. Luego se acepta el perfil de la base de datos creado y solo queda activar la conexión creada, para lo cual solo se presiona clic derecho al perfil creado y se selecciona la opción de conectar y ya esta lista la comunicación de la base de datos con la herramienta de desarrollo.



#### 4.1.3 CONSTRUCCIÓN DEL ARCHIVO DE AYUDA.

La construcción del archivo de ayuda no fue codificada a través de un lenguaje de programación, sino a través de la ayuda de una herramienta CASE denominada HTML Help workshop, dicha herramienta tiene la facilidad de poseer una editor de imágenes, la facilidad de organizar todos los elementos de ayuda de un software o sistema, este

contiene referencias hacia diferentes archivos html, imágenes, índices y contenidos; también permite adaptar la ayuda a la necesidad del creador.

## 4.2 DISEÑO DE PRUEBAS

El diseño de pruebas se han hecho con el objetivo de poner a prueba la funcionalidad del software. A continuación se presentan lo casos de prueba realizadas al software:

<b>Nombre de la prueba</b>	Creación de Usuario del MATERBAS
<b>Nº de prueba: 1</b>	<b>Modulo: Mantenimiento Administrativo</b>
<b>Objetivo:</b>	Verificar que se genere correctamente el código de usuario y se almacene la información del mismo.
<b>Lógica de la prueba:</b>	Se procede a crear un usuario estudiante, introduciendo en los campos valores que sean válidos y no válidos.
<b>Datos utilizados:</b>	Los campos requeridos son:  Nombres: OSCAR RODRIGO  Apellidos: ALAS  Perfil: ESTUDIANTE  Grado: SEPTIMO  Login: oralas  Sección: A  Dirección: 10 Av. Sur # 1130, Bo. San Jacinto+  Turno: Mañana
<b>Resultados Obtenidos:</b>	Ha sido generado exitosamente y de manera automática el código del usuario y su contraseña.

<b>Nombre de la prueba</b>	Creación de Usuario del MATERBAS
<b>Nº de prueba: 1.1.</b>	<b>Modulo: Mantenimiento Administrativo</b>
<b>Objetivo:</b>	Verificar que se genere correctamente el código de usuario y se almacene la información del mismo.
<b>Lógica de la prueba:</b>	Se procede a asignar nueva cita, introduciendo en los campos valores que sean válidos y no válidos.
<b>Datos utilizados:</b>	<p>Los campos requeridos son:</p> <p>Nombres: OSCAR RENE</p> <p>Apellidos: ALAS</p> <p>Perfil: ESTUDIANTE</p> <p>Grado: SEPTIMO</p> <p>Login: oralas</p> <p>Sección: A</p> <p>Dirección: 10 Av. Sur # 1130, Bo. San Jacinto</p> <p>Turno: Mañana</p>
<b>Resultados Obtenidos:</b>	No puede ingresarse el nuevo usuario porque el login que se le quiere asociar ya existe.

<b>Nombre de la prueba</b>	Creación de Usuario del MATERBAS
<b>Nº de prueba: 1.2</b>	<b>Modulo: Mantenimiento Administrativo</b>
<b>Objetivo:</b>	Verificar que se genere correctamente el código de usuario y se almacene la información del mismo.
<b>Lógica de la prueba:</b>	Se procede a crear nuevo usuario, introduciendo en los campos valores que sean válidos y no válidos.
<b>Datos utilizados:</b>	Los campos requeridos son: Nombres: CARLOS ARTURO Apellidos: GONZALEZ Perfil: ESTUDIANTE Grado: SEPTIMO Login: Sección: A Dirección: San Salvador
<b>Resultados Obtenidos:</b>	No ha podido ingresarse el usuario de forma correcta debido a que no se ha digitado el login.

<b>Nombre de la prueba</b>	Ingreso de un nuevo Ejemplo
<b>Nº de prueba: 2</b>	<b>Modulo: Mantenimiento Pedagógico</b>
<b>Objetivo:</b>	Verificar que se genere correctamente un nuevo ejemplo asociado a un contenido
<b>Lógica de la prueba:</b>	Se procede a crear nuevo ejemplo, introduciendo en los campos valores que sean válidos y no válidos.
<b>Datos utilizados:</b>	Los campos requeridos son:  Descripción: Ejemplo de Multiplicación de Radicales.  Grado: Séptimo  Unidad: 8. Radicación  Contenido: Operaciones Básicas con Radicales  Diapositiva: 1  Imagen 1:  Imagen 2:  Imagen 3:
<b>Resultados Obtenidos:</b>	No ha podido ingresarse el nuevo ejemplo debido a que no se ha especificado ninguna ruta donde se encuentre la imagen que servirá de ejemplo.

<b>Nombre de la prueba</b>	Ingreso de un nuevo Ejemplo
<b>Nº de prueba: 2.1</b>	<b>Modulo: Mantenimiento Pedagógico</b>
<b>Objetivo:</b>	Verificar que se genere correctamente un nuevo ejemplo asociado a un contenido
<b>Lógica de la prueba:</b>	Se procede a crear nuevo ejemplo, introduciendo en los campos valores que sean válidos y no válidos.
<b>Datos utilizados:</b>	<p>Los campos requeridos son:</p> <p>Descripción: Ejemplo de Multiplicación de Radicales.</p> <p>Grado: Séptimo</p> <p>Unidad: 8. Radicación</p> <p>Contenido: Operaciones Básicas con Radicales</p> <p>Diapositiva: 1</p> <p>Imagen 1: \imagenes\suma_rad.jpg</p> <p>Imagen 2:</p> <p>Imagen 3:</p>
<b>Resultados Obtenidos:</b>	Se ha ingresado exitosamente el nuevo ejemplo generándosele automáticamente un código. Quedando de esta forma asociada una imagen que servirá como ejemplo en la diapositiva del contenido seleccionado.

<b>Nombre de la prueba</b>	Ingreso de un nuevo Ejemplo
<b>Nº de prueba: 2.2.</b>	<b>Modulo: Mantenimiento Pedagógico</b>
<b>Objetivo:</b>	Verificar que se genere correctamente un nuevo ejemplo asociado a un contenido
<b>Lógica de la prueba:</b>	Se procede a crear nuevo ejemplo, introduciendo en los campos valores que sean válidos y no válidos.
<b>Datos utilizados:</b>	Los campos requeridos son:  Descripción: Ejemplo de Multiplicación de Radicales.  Grado: Séptimo  Unidad: 8. Radicación  Contenido:  Diapositiva: 1  Imagen 1: \imagenes\suma_rad.jpg  Imagen 2:  Imagen 3:
<b>Resultados Obtenidos:</b>	No se ha ingresado exitosamente el nuevo ejemplo porque no se seleccionó el contenido al cual estaría asociado.

<b>Nombre de la prueba</b>	Prueba de presentación de clase
<b>Nº de prueba: 3</b>	<b>Modulo:</b> Desarrollo de clase
<b>Objetivo:</b>	Verificar que los todos los elementos a impartir en una clase estén correctamente relacionados y listos para presentar a los alumnos.
<b>Lógica de la prueba:</b>	Se procede a verificar cada una de las relaciones hechas desde los mantenimientos, verificar que a una clase creada se encuentre relacionada con los contenidos relacionados a la clase.
<b>Datos utilizados:</b>	Ingresar a la sesión con el usuario de un alumno o maestro e impartir el contenido creado.
<b>Resultados Obtenidos:</b>	Clase creada impartida por el docente.

<b>Nombre de la prueba</b>	Desarrollar evaluación ya realizada
<b>Nº de prueba: 3.1</b>	<b>Modulo:</b> Desarrollo de clase
<b>Objetivo:</b>	Verificar que una evaluación que ya fue realizada por un alumno ya no la pueda realizar.
<b>Lógica de la prueba:</b>	Se procede a verificar dentro de la presentación de clase si el alumno puede ingresar a una evaluación que con anterioridad ya este hecha.
<b>Datos utilizados:</b>	Ingresar a la sesión con el usuario que ya ha realizado la evaluación.
<b>Resultados Obtenidos:</b>	Mensaje de error conteniendo que la evaluación no puede ser ingresada nuevamente.

<b>Nombre de la prueba</b>	Contenidos de la clase
<b>Nº de prueba: 3.2</b>	<b>Modulo:</b> Desarrollo de clase
<b>Objetivo:</b>	Verificar que contenidos ingresados con anterioridad este bien relacionados con la clase y con los todos sus demás elementos.
<b>Lógica de la prueba:</b>	Se procede a verificar dentro de la presentación de clase si el alumno puede ingresar a los contenidos creados.
<b>Datos utilizados:</b>	Ingresar a la sesión con el usuario para verificar la existencia de dichos contenidos.
<b>Resultados Obtenidos:</b>	Presentación de la información relacionada a los objetivos.

<b>Nombre de la prueba</b>	Cierre del año lectivo
<b>Nº de prueba: 4</b>	<b>Modulo:</b> Actividades del año lectivo
<b>Objetivo:</b>	Verificar que los alumnos de todos los grados sean promovidos correctamente, independiente del orden de promoción de grados
<b>Lógica de la prueba:</b>	Probar el orden de promocionar todos los grados.
<b>Datos utilizados:</b>	Ingresar con la sesión de un maestros y realiza el cierre del año lectivo y verificar que se realizo el cambio satisfactoriamente.
<b>Resultados Obtenidos:</b>	Realizar la promoción de los diferentes grados a su grado posterior.

<b>Nombre de la prueba</b>	Reprobar alumno en el cierre del año
<b>Nº de prueba: 4.1</b>	<b>Modulo:</b> Actividades del año lectivo
<b>Objetivo:</b>	Realizar la promoción de los alumnos sin aprobar a todos los alumnos dejando en el estado de reprobado a cierta cantidad de alumnos.
<b>Lógica de la prueba:</b>	Verificar el estado del alumno de reprobado y verificar que ya no se pueda promocionar el mismo alumno a otro grado posterior.
<b>Datos utilizados:</b>	Ingresar con la sesión de un maestros y realiza el cierre del año lectivo y verificar que se realizo el cambio satisfactoriamente.
<b>Resultados Obtenidos:</b>	Verificar en el listado de alumnos reprobados los alumnos o alumno promovido.

<b>Nombre de la prueba</b>	Retiro de un alumno
<b>Nº de prueba: 5</b>	<b>Modulo:</b> Actividades del año lectivo
<b>Objetivo:</b>	Comprobar los motivos de retiro de un alumno y la fecha en que se pueda realizar dicho retiro
<b>Lógica de la prueba:</b>	Seleccionar un alumno a cual se le hará un retiro y verificar que ya no tiene acceso al software y verificar en el mantenimiento de usuarios la existencia del usuario.
<b>Datos utilizados:</b>	Selección de un alumno de cualquiera de los tres grados existentes.
<b>Resultados Obtenidos:</b>	Alumno si acceso al software pero no eliminado del software.

<b>Nombre de la prueba</b>	Reingreso de un alumno
<b>Nº de prueba: 6</b>	<b>Modulo:</b> Actividades del año lectivo
<b>Objetivo:</b>	Comprobar la reactivación de un alumno al software.
<b>Lógica de la prueba:</b>	Seleccionar un alumno a cual se le hará un reingreso y verificar que pueda tener acceso al software.
<b>Datos utilizados:</b>	Selección de un alumno de cualquiera de los tres grados existentes.
<b>Resultados Obtenidos:</b>	Acceso del alumno al software para poder hacer uso nuevamente de las opciones propias del alumno.



## CONCLUSIONES

Se realizó un estudio acerca del proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática de Tercer Ciclo de Educación Básica utilizado en la escuela modelo “Centro Escolar José Simeón Cañas” con lo que se identificaron los requerimientos o necesidades que han sido satisfechos con el desarrollo del MATERBAS.

- ✓ Se ha creado una herramienta tecnológica que por sus características, puede ser utilizada por los profesores como un perfecto complemento didáctico a sus diferentes metodologías de enseñanza, logrando de esta forma involucrar e incentivar a los estudiantes en el estudio de la matemática.
- ✓ El MATERBAS ha sido diseñado de manera tal que permite el registro y administración de perfiles de usuarios del software, facilitando el seguimiento del proceso de enseñanza aprendizaje. Además posee una interfaz multimedia que facilita la interacción tanto con profesores como estudiantes en los módulos a los que según sus perfiles pueden acceder.
- ✓ Se ha desarrollado una herramienta en una plataforma de programación orientada a objetos (PowerBuilder 8.0) y la funcionalidad y calidad del MATERBAS ha sido probada mediante la ejecución de un Plan de Pruebas previamente elaborado.
- ✓ El software ha sido documentado tanto interna como externamente. A nivel de código fueron introducidos comentarios para que un programador pueda entender la lógica de lo plasmado en el código. Igualmente se elaboró Manuales de Programación, Usuario e Instalación, así como un Tutorial Multimedia para el uso fácil y práctico del MATERBAS.
- ✓ La creación y utilización de una herramienta de apoyo al docente y estudiantes de matemática de tercer ciclo de educación básica aportaría a la solución de la problemática planteada, en el proceso de la enseñanza –aprendizaje de matemáticas.
- ✓ Que no existe un software en el mercado que cumpla las características que debería poseer la herramienta, para ser una solución a la problemática planteada.

- ✓ Que la creación de la herramienta, es factible económicamente por que la mayoría (100%) de las instituciones educativas estarían en condiciones de adquirir el equipo necesario para utilizar el software propuesto.
  
- ✓ Que la creación de la herramienta, es operativamente factible dado el apoyo mostrado por docentes y directores, además de ser una solución que aporta en un 53% a erradicar la problemática y un 27% a disminuirla.
  
- ✓ Que la creación de la herramienta, es técnicamente factible, por que la tecnología necesaria para desarrollarla existe y es posible obtenerla, además de contar con el recurso humano calificado.

## RECOMENDACIONES

De acuerdo a la innovación que representa la educación de las matemáticas con apoyo de las nuevas tecnologías, herramientas informáticas y de acuerdo al impacto que esto tiene en la población estudiantil de tercer ciclo de educación básica, se plantean las siguientes recomendaciones:

- ✓ Se recomienda que antes de hacer uso del software se capacite a los diferentes usuarios acerca de la funcionalidad del mismo, de igual forma se recomienda inducir a los alumnos hacia una cultura informática y que encuentre en ella una nueva forma de adquirir nuevos conocimientos.
- ✓ Gestionar a brevedad financiamiento para la ampliación y generación de Centros de Recursos para el Aprendizaje en los Centros Escolares que lo necesiten.
- ✓ Al ministerio de educación se le recomienda poner a disposición de los centros escolares personal responsables de fomentar mas herramientas informáticas para el apoyo a la enseñanza para darle un seguimiento más de cerca de la evolución de esta nueva forma de aprender.
- ✓ Que el personal docente de los centros educativos, tome conciencia del rol que deben desempeñar como educadores de las futuras generaciones en lo que respecta al manejo de las nuevas tecnologías, fomentando en la población estudiantil una cultura informática.
- ✓ Se tiene que tomar en cuenta los requerimientos mínimos presentados en este documento (Capítulo II, literal 2.2.3 Requerimientos operativos) con respecto a la persona encargada de la administración del software, la cual tiene que cumplir con la mayoría de los requerimientos establecidos.
- ✓ Para el buen funcionamiento del Software se deberán de tomar en cuenta los requerimientos mínimos de Software y Hardware. El usuario que usará el Software deber tener como mínimo conocimientos básicos de Windows 98 y / o Windows 2000.

## BIBLIOGRAFIA

### 1. Libros

- Programas de estudio de 7º, 8º y 9º grado, Educación Básica.  
Ministerio de Educación.  
2005.

### 2. Revistas.

- Censo Anual Matrícula Estudiantil  
Ministerio de Educación.  
1999-2002.
- Indicadores Educativos  
Ministerio de Educación.  
2003-2004.
- Orientaciones básicas para la aplicación pedagógica, uso y cuidado de los recursos para el aprendizaje.  
Ministerio de Educación.  
2005.
- Uso de la Tecnología Informática en el proceso de enseñanza –aprendizaje de la Matemática  
Lic. Yanet Villanueva Armenteros  
2004.

### 3. Referencias de Internet

- [www.mined.gob.sv](http://www.mined.gob.sv) (Visitado para Antecedentes, Justificación, Importancia y Estudio de Factibilidad)
- [www.cra.org.sv](http://www.cra.org.sv) (Visitado para Antecedentes, Justificación y Estudio de Factibilidad)

Los siguientes Sitios fueron visitados para Información de Antecedentes

- [www.bvs.sld.cu](http://www.bvs.sld.cu)

- <http://innovemos.unesco.cl/medios/Documentos/Innovaciones/eya/centrorecurso.doc>
- www.eduteka.org
- www.rimed.cu
- http://www.derive.com/
- http://www.dmsa.es/
- http://www.geocities.com/chilemat/software.htm.
- http://es.wikipedia.org/wiki/Software\_comercial

#### 4. **Tesis**

- **“SOFTWARE DE SOPORTE PEDAGÓGICO PARA EL DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS PROGRAMÁTICOS DE EDUCACIÓN BÁSICA”**,  
Arnoldo Inocencio Rivas.  
Universidad de El Salvador.  
Febrero de 2000.
- **“DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL DE PACIENTES Y SOPORTE ESTADÍSTICO PARA EL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD”**,  
Edgar Leonel Guardado Martínez / Franklin Americo Rivera / Cristian Rodriguez  
Universidad de El Salvador.  
Febrero de 2000.
- **“DESARROLLO DE UN SOFTWARE DE GESTION MEDICA DE PEDIATRIA GENERAL”**,  
Mayra Alicia Gonzalez Quezada / Miriam Cidalia Medrano López / Marta Gladis Roque Rivera.  
Universidad de El Salvador.  
2003.
- **“SOFTWARE DE APOYO A LA ENSEÑANZA DEL LENGUAJE SIGNADO Y LA LECTO-ESCRITURA DEL IDIOMA ESPAÑOL PARA PERSONAS SORDAS”**,  
Roberto Leonel Gracias Ramos / Fátima Lizeth Rodríguez Erazo / María Dolores Serrano Pocasangre.  
Universidad de El Salvador.  
2003.

- **“INTEGRACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO (PROGRAMA) A LA ASIGNATURA DE CIENCIA SALUD Y MEDIO AMBIENTE COMO HERRAMIENTA DE APRENDIZAJE EN LOS CUARTOS GRADOS DEL CENTRO ESCOLAR QUEZALTEPEC NUEVA SAN SALVADOR”,**  
Johalmo Antonio Pérez Rodríguez / Serafín Ernesto Reymundo Pérez / Ana Francisca Rodríguez Navarrete / Martha Nelly del Carmen Serrano Guzmán.  
Universidad de El Salvador.  
Agosto 2003.

## **ANEXOS**

### **LOS ANEXOS LOS PODRA CONSULTAR EN EL CD ADJUNTO**

- ANEXO 1. CLASIFICACION DE SOFTWARES EXISTENTES.
- ANEXO 2. FORMATO DE CUESTIONARIO Y RESULTADOS INVESTIGACION DE CAMPO
- ANEXO 3. ESTADISTICAS ESCUELA MODELO OBTENIDAS DE ENTREVISTA Y OBSERVACION
- ANEXO 4. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA
- ANEXO 5. ENTREVISTA REALIZADA A PROFESOR ESCUELA MODELO
- ANEXO 6. LISTADO DE ESCUELAS QUE CUENTAN CON CENTROS DE RECURSO PARA EL APRENDIZAJE (CRA)
- ANEXO 7. PROGRAMA DE ESTUDIOS DE MATEMATICA DE TERCER CICLO.
- ANEXO 8. RESULTADO ENCUESTA
- ANEXO 9. PLAN INICIAL DEL PROYECTO
- ANEXO 10. PROCESOS LEGALES SOBRE LA PROTECCIÓN A LA PROPIEDAD INTELECTUAL
- ANEXO 11. ALTERNATIVAS DE SISTEMAS OPERATIVOS
- ANEXO 12. MODELO BASICO DE ANILLO ABIERTO
- ANEXO 13: “DIAGRAMA CONCEPTUAL DE LA BASE DE DATOS”
- ANEXO 14: “DIAGRAMA FÍSICO DE LA BASE DE DATOS”
- ANEXO 15: “MODELO BÁSICO DE ANILLO ABIERTO”