

**UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE COMPUTACION**



**“DISEÑO Y DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN
PARA EL APOYO A LA ENSEÑANZA DE LA
MATEMATICA EN SEGUNDO GRADO
UTILIZANDO TECNOLOGÍA MULTIMEDIA”**



**PRESENTADO POR
BARRIENTOS SALINAS, LUZ MARIA
GARAY REYES, CLAUDIA ELENA**

**ABRIL DE 2005
SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMERICA.**

UNIVERSIDAD DON BOSCO



RECTOR

ING. FEDERICO MIGUEL RIVERA.

SECRETARIO GENERAL

LIC. MARIO RAFAEL OLMOS

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

ING. ERNESTO GODOFREDO GIRON.

**UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA**



COMITÉ EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

LIC. LUIS EDUARDO FUENTES
Asesor

LIC. BEATRIZ NAJERA
Jurado

ING. GENARO HERNÁNDEZ
Jurado

ING. MAURICIO ALFARO
Jurado

DEDICATORIA

- **A Dios todopoderoso y a la Virgen Maria**

A Dios por haberme dado la posibilidad de llegar hasta este punto, brindándome la vida, y la capacidad para poder salir adelante. A la Virgen Maria por haberme cuidado en todo este proceso y en mi vida, se que ella siempre estuvo a mi lado llevándome de la mano por el camino correcto.

- **A mis Padres: Rafael Enrique Barrientos y Ana Gloria de Barrientos**

Por estar siempre apoyándome en todo momento, y haberme dado la posibilidad de lograr todas las metas que me he puesto y esta en especial, ellos han sido una parte muy importante en mi vida y sin ellos no hubiera podido llegar hasta aquí.

- **A mi Hermana: Ana Maria Barrientos**

Por ser mi amiga incondicional, por ayudarme en cada momento que lo necesitaba aconsejarme siempre que podía. Es una parte muy fundamental en mi vida.

- **A mi compañera de Tesis: Claudia Elena Garay**

Por haberme ayudado a superar este proceso y por haberme brindado su amistad desde el inicio hasta el final del proceso, aun antes de comenzarlo. También por haberme dado alojamiento en su casa y hacerme sentir parte de su familia.

- **A Edwin Salvador Mendoza López**

Por ser una persona muy especial en mi vida, por ser una parte muy importante para llegar a alcanzar esta meta y por haberme brindado su apoyo incondicional a cada momento. Por haberme brindado su comprensión y cariño.

- **A Jose David Méndez**

Por ser un gran amigo, por haberme ayudado incondicionalmente siempre que lo necesitaba, haberme demostrado que puedo contar con el siempre.

LUZ MARIA BARRIENTOS SALINAS

DEDICATORIA

Ahora ya culminada una de mis metas, a pesar de los tropiezos quiero dar mis sinceros agradecimientos a todas estas personas que me brindaron su apoyo.

- **A DIOS TODO PODEROSO Y A LA VIRGEN SANTISIMA**

Gracias infinitamente por permitirme llegar a culminar mi carrera, por toda la iluminación que e proporcionas día a día en mi vida personal y profesional, así también porque en los momentos que sentí mas difíciles fuiste te señor quien me ayudo, infinitamente gracias.

- **A MIS PADRES: Roberto Garay y Rosa de Garay**

Muchas gracias por su apoyo incondicional, por todo el amor con el que me han sabido guiar así, también muchas gracias por el sacrificio que tienen para conmigo porque sino fuera por ustedes no seria ahora lo que soy, por sus oraciones y por mantenerse siempre pendientes por eso este logro se los dedico con muchísimo amor que Dios y la Virgen los Bendigan.

- **A MI ESPOSO**

Gracias por tu comprensión a lo largo del desarrollo de mi tesis, así también por todas tus muestras de apoyo, por ser una persona especial en mi vida, por los ánimos que me das para seguir adelante.

- **A MI FAMILIA**

Gracias por apoyarme en el transcurso del desarrollo de este trabajo, así como por estar pendiente.

- **A MI COMPAÑERA LUZ**

Gracias por haberme tolerado durante la elaboración de nuestro trabajo, gracias por tu sincera amistad, sabemos que existieron varios días difíciles pero gracias a Dios hemos salido adelante, también sabemos que hemos convivido mucho tiempo juntas al grado que casi eres de mi familia por tanto espero que podamos seguir con un contacto cercano, gracias también por la paciencia que demostraste siempre.

CLAUDIA ELENA GARAY REYES

AGRADECIMIENTOS ESPECIALES

Al Lic. Luis Fuentes muchas gracias por brindarnos todo su apoyo y por compartir su sabiduría durante la elaboración del presente trabajo.

A los señores miembros del jurado muchas gracias por colaborar para poder culminar con una de las metas que nos trazamos.

A nuestro Tutor Ing. Raúl Martínez muchas gracias por sus consejos y atenciones que nos brindo durante la elaboración durante este tiempo.

Ethel Garay	Familia Mendoza
José David Méndez	Carlos Santamaría
Julio Enrique Gutiérrez Orozco	Familia Garay
Ligia Bustillo	Iván Alvarado
Familiares y amigos	Ana Luz de Rafael
Manuel Ernesto Santamaria	Carmen Argumedo
	Familiares y amigos
	Compañeros de Trabajo

INTRODUCCIÓN.....	I
CAPÍTULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	III
1 DEFINICIÓN DEL TEMA.....	IV
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	V
3 JUSTIFICACIÓN	IX
4 OBJETIVOS.....	XI
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	XI
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	XI
5 ALCANCES.....	XII
6 LIMITACIONES.....	XIII
7 DELIMITACIONES	XV
8 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	XVI
8.1 INVESTIGATIVA.....	XVI
8.2 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS	XVI
8.3 ELABORACIÓN DEL PROYECTO	XVII
8.4 ELABORACIÓN DE PRUEBAS DE LA APLICACIÓN	XVIII
8.5 DISEÑO Y ELABORACIÓN DE MANUALES DE AYUDA.	XVIII
9 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD	XIX
9.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA	XIX
9.2 DESARROLLO DE LA APLICACIÓN	XX
9.3 EJECUCIÓN DE LA APLICACIÓN.....	XXIII
9.4 FACTIBILIDAD ECONÓMICA	XXIV
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL.....	27
10 MARCO TEÓRICO.....	28
11 MARCO CONCEPTUAL.....	59
12 PLAN DE TRABAJO.....	80
12.1 HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN.....	80
12.2 RECOLECCIÓN DE DATOS	80
12.3 TABULACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	80
13 RECURSOS.....	94
13.1 TECNOLOGÍAS DE DESARROLLO	94
13.2 PRESUPUESTO	95
13.3 TÉCNICAS DE DISEÑO Y ELABORACIÓN	96
13.4 IMPLEMENTACIÓN.....	96
CAPÍTULO III. ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE.....	106

14	DESARROLLO DE LA APLICACION	107
15	EJECUCION DE LA APLICACIÓN	114
	CAPÍTULO IV. DISEÑO Y ELABORACION DE LA APLICACIÓN	115
16	CARACTERISTICAS DE LA APLICACIÓN	116
16.1	DESCRIPCIÓN DE LAS PANTALLAS PRINCIPALES	119
16.1.1	<i>Pantallas de Aplicación de Apoyo a la Enseñanza</i>	119
16.1.2	<i>Pantallas de Modulo de Evaluación</i>	121
16.2	DISEÑO DE LA APLICACIÓN (DESCRIPCIÓN CASOS DE USO Y DIAGRAMA)	133
16.3	DIAGRAMAS	160
16.3.1	<i>Diagramas UML Aplicación de Apoyo a la Enseñanza</i>	160
16.3.2	<i>Diagramas UML Modulo de Evaluación</i>	165
16.4	MAPA DE NAVEGACIÓN.....	189
17	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	193
18	GLOSARIO	194
19	CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	198
19.1	CONCLUSIONES.....	198
19.2	RECOMENDACIONES.....	199
20	FUENTES DE INFORMACIÓN	200
20.1	BIBLIOGRAFÍA	200
20.2	SITIOS WEB	200
21	ANEXOS	202

INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la enseñanza de la matemática, es un problema real que requiere soluciones adecuadas al nivel del conocimiento humanístico de nuestra sociedad; pero que esté acorde con el nivel de la tecnología con la que se cuenta, buscando no solamente facilitar el proceso de aprendizaje, sino también, generar nuevas expectativas y estrategias dentro de la enseñanza, que permitan preparar a las nuevas generaciones con el conocimiento adecuado a los tiempos venideros.

Como respuesta a tales retos, el presente documento desarrolla la elaboración de una aplicación multimedia, la cual, facilita el aprendizaje de la materia de matemática a los alumnos de segundo grado de educación básica. El documento consta de las siguientes partes:

En el capítulo I se presenta la definición del tema, justificación del proyecto, objetivos del mismo, alcances y limitaciones de la aplicación. Se describe además, la situación actual de la educación y la contribución de la aplicación en el aprendizaje de la matemática.

Dentro del capítulo II se definen los términos utilizados en la educación, así como también, las metodologías de enseñanza existentes y las características de cada una de ellas.

- El capítulo III explica cada uno de los requerimientos de hardware y software necesarios para que la aplicación se pueda desarrollar e implementar.

Dentro del capítulo IV, se describe la metodología que se utiliza para el diseño; el flujo de la aplicación; diseño básico de las pantallas; diseño de la base de datos y sus detalles (diccionario de datos, modelo físico).

El capítulo V presenta el detalle de las pruebas a realizar como parte de la implementación, la metodología a utilizar en las pruebas y depuración de la aplicación.

Capítulo I. DESCRIPCION DEL PROYECTO

En este capítulo se presenta la definición del tema, justificación del proyecto, objetivos, alcances y limitaciones de la aplicación. De igual forma se describe la situación actual de la educación y se explica como la aplicación contribuye a mejorar la experiencia del alumno con la matemática.

1 DEFINICIÓN DEL TEMA

En el presente trabajo, se desarrolla una aplicación multimedia de apoyo a la materia de matemática para segundo grado de educación primaria. Esta aplicación permitirá, que el niño desarrolle y estimule la capacidad de lógica, la cual se desarrolla mediante la ejemplificación y ejercicios dinámicos, para que este ponga a prueba su habilidad, logrando así aplicar los conceptos y principios básicos de la matemática. De igual forma, ayuda a incrementar las habilidades para resolver problemas de la manera más sencilla, como lo son problemas de operaciones como la suma, resta, multiplicación y división, ya que, minimiza en tiempo y espacio. Ayuda a la comprensión e imaginación, haciendo uso de la tecnología de la computación; contribuir al desarrollo de habilidades para la ubicación en el tiempo y el espacio, comprensión e imaginación, haciendo uso de tecnología computacional, la cual, muestre el estudio de la matemática como una experiencia divertida y dinámica que puede ser implementada en la vida diaria.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El estudio consiste en abordar un problema muy generalizado en la educación primaria salvadoreña: el uso que se está haciendo de métodos y técnicas para la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

La matemática es uno de los mayores retos para la didáctica, ya que la actitud más cómoda para el maestro de matemática es la de reproducir el estilo con el que él o ella fue formado. Existen una diversidad de elementos que componen el problema, entre ellos se puede citar la mala preparación del maestro como uno de los componentes de mayor influencia. Debido a la preparación de los maestros el problema se reproduce continuamente de generación a generación. Sin embargo, el maestro con su mala preparación no es el único factor, la misma sociedad y el entorno familiar reproducen estereotipos que desalientan a la gran mayoría de los alumnos a dedicarse a ésta ciencia. Al iniciar, el alumno ya tiene la idea de que la matemática es la más difícil de las materias. Desde la educación primaria, se fomenta el odio a esta ciencia, obligan al alumno a memorizar y ejercitar y como si esto fuera poco, la evaluación se constituye en una verdadera tortura psicológica¹.

Se debe destacar, que los primeros pasos que se dan en la escuela en cuanto a la matemática en general, es estimular el miedo al castigo y no así la motivación por aprender: En su mayoría, los maestros desconocen las orientaciones sobre el aprendizaje de matemática, es decir, el maestro ignora la existencia de corrientes como el estructuralismo, el empirismo, el mecanicismo y el realismo; por tanto, se orienta por la imitación o por lo que considera es mejor y lo mejor siempre resulta lo que sus maestros

¹ Tomado de Una aproximación a la Didáctica en el Proceso del Aprendizaje de las Matemática. www.monografias.com/trabajos14/didactica-matem/didactica-matem.shtml

practicaban. Si bien, desconocen la existencia de las corrientes metodológicas terminan aplicando la peor de ellas: el mecanicismo.

La matemática se compara con una carrera de obstáculos en la que la misma partida es un obstáculo. La metodología esta mal orientada o simplemente no existe. Los maestros de matemática por lo general son los más temidos, porque exigen rigor y exactitud en los resultados; pareciera que ésta ciencia se reduce a hacer cálculos. Para el alumno resulta una tortura realizar hojas y hojas de ejercicios de multiplicación y división; lo cual, es una excelente aplicación del mecanicismo. Que muchos maestros de primaria creen es la única forma de aprender. El alumno ya es capaz de realizar multiplicaciones hasta de 4 cifras², pero no entiende aún el concepto de multiplicación y división. No se aprovecha el carácter instrumental de la matemática para desarrollar la creatividad y las estructuras del conocimiento. Es natural que, cuando no existe una metodología coherente se genere un rechazo inducido hacia la matemática.

Es necesario hacer un análisis sobre las estrategias y motivaciones de los maestros para optar por alternativas que lejos de facilitar al alumno su aprendizaje. (Perjudica el desarrollo de estos), ya que la memorización del contenido de la materia y el mecanicismo no son métodos adecuados, pues el alumno no comprende el significado de las operaciones o cálculos que realiza.

Los problemas que se dan en la educación primaria no cambian en lo fundamental cuando se pasa a secundaria; el alumno debe memorizar formulas para resolver ecuaciones de segundo grado, por ejemplo. Otro tormento para el alumno es hacer ejercicios sobre expresiones algebraicas: como factorizaciones, simplificaciones, multiplicaciones y divisiones. Además, se debe aprender de memoria los diez casos de factorización y los

² Según Programa oficial del Ministerio de Educación para matemática de segundo grado de educación básica.

casos particulares. Hasta aquí, se ha estado trabajando con variables, pero el alumno no entiende lo que es una variable y menos lo que es una función. Otra vez, se repiten los errores de la educación primaria; al alumno no se le ayuda a desarrollar su capacidad creativa ni sus estructuras meta-cognitivas. El mecanicismo es nuevamente el método por excelencia, lo más fácil es mandar a memorizar fórmulas que obtenerlos a partir de un razonamiento lógico. Los problemas no tienen relación alguna con el contexto en el que el alumno se desarrolla, por tanto, lejos de motivarlo cumple el objetivo diametralmente opuesto. El aprendizaje deja de ser significativo y no se crean las condiciones para generar contradicciones en el sistema de conocimientos, tampoco el aprendizaje es significativo para el alumno.

La metodología que emplea el maestro en la universidad, al igual que en la educación básica y secundaria esta guiada por el mecanicismo, es decir prevalece la idea errónea de que el aprendizaje es fruto del esfuerzo y sacrificio del alumno, quien debe aprender una serie de procedimientos reforzando su aplicación con una cantidad considerable de ejercicios.

No se sabe de dónde salieron los procedimientos ni las fórmulas, lo que es peor; los alumnos no saben qué es la derivada ni para qué sirve, lo único que les preocupa es qué tipo de ejercicios se incluirán en el examen, por eso se dice: se estudia para aprobar la materia y la única forma de hacerlo es resolver los ejercicios del examen, los cuales, son mucho más complejos que los ejercicios que el maestro resuelve en la pizarra.

La problemática del aprendizaje de matemática, por su complejidad y por la ausencia de propuestas metodológicas creativas, determina significativamente el futuro del alumno que se propone a emprender una carrera.

Por esta razón, nace la necesidad de implementar una aplicación que sea creativa para la enseñanza de la matemática a nivel primaria y pueda trabajarlo un niño en la escuela, en su casa o en una Intranet. De manera

que la aplicación incentive al alumno al aprendizaje y vea la matemática como una materia fácil de comprender y divertida de aprender a través de figuras animadas.

Después de haber explicado el problema actual de la matemática, se considera como punto importante la psicología educativa³, ya que esta permite mejorar la experiencia de enseñanza–aprendizaje, mediante la implementación de métodos de estimulación, entre los cuales se puede mencionar los métodos de pedagogía, que son:

1. **La estimulación acústica:** ofrece a los niños tonos, sonidos articulados y ruidos que les permitan aprender informaciones que les resulten significativas.
2. **Estimulación visual:** cobra gran importancia para los niños, desde muy temprana edad, porque el ámbito de la percepción visual es el prioritariamente empleado en la percepción y orientación. Además, la emotividad, la comunicación y el lenguaje también se encuentran en muy estrecha relación con la capacidad visual.
3. **Estimulación textual:** es de gran importancia ya que desde niños se empieza a relacionar el lenguaje textual con la percepción visual.
4. **Estimulación gráfica:** este tipo de estímulo permite crear un entorno de comunicación mucho más amplio, pues la animación crea un mayor impacto a la visión.

Por lo anterior, se pretende aplicar este tipo de estímulos, con el objetivo de ayudar en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática a nivel primaria.

³ Paloma Díaz, Nadia Catenazzi, Ignacio Aedo: De la multimedia a la hipermedia. Ra-Ma. 1996

3 JUSTIFICACIÓN

La educación es un factor muy importante para la niñez, ya que es en esta etapa donde los niños desarrollan sus habilidades. Considerando que los procesos de aprendizaje de la matemática juegan un papel muy importante en el desarrollo mental y psicológico del individuo, porque es en esta etapa donde desarrolla sus conocimientos y necesitan de una metodología más creativa. Es por ello, que se deben utilizar los medios necesarios y adecuados para la enseñanza.

Uno de los medios disponibles en la actualidad, para lograr mejorar la enseñanza en las instituciones, es el uso de las computadoras en la educación; pues éstas tienen capacidades casi ilimitadas y desarrollan capacidades creativas. El niño que "opera" una computadora la usa como herramienta para su pensamiento, su imaginación y su creatividad⁴. Ésta aplicación ayudará a que el niño se sienta motivado por las diversas maneras en que se presenta la información, factor que impregnará su memoria y estimulará la voluntad de asociarse con la mente; por lo tanto, el niño identificará sus dificultades y así mismo se apropiará del conocimiento a su propio ritmo.

El uso de computadoras permite utilizar los recursos de estimulación acústica, visual, textual y grafica dentro de la aplicación multimedia, los cuales promueven el incentivo del alumno en el aprendizaje de la matemática.

La aplicación sea desarrollado desde la perspectiva constructivista debido a que el alumno será capaz de reforzar y comprender los temas que ya han sido impartidos por el maestro, construyendo su propio criterio a partir de las experiencias adquiridas mediante la aplicación.

⁴ http://azul.cicese.mx/~galopez/tesis/word/propuesta_doctoral_dobleespacio.doc

Un aspecto que se resaltar  en la aplicación como se describió anteriormente, es el énfasis en la compresión de un tema antes que memorizarlo. Éste enfoque constructivista⁵ involucrado en la aplicación, se implementar  en el desarrollo, con el fin de lograr que la computadora sea un medio para crear una aplicación didáctica, la cual buscar  que cada uno de los alumnos, ayude en la creación de su aprendizaje. Así, al final su enseñanza se fortalecer , lo aprendido será fuertemente relacionado con sus conocimientos previos y de esta manera no serán fáciles de olvidar y más bien, pasarán a formar parte de los conocimientos acumulados.

Es de gran importancia aclarar que la aplicación, con la novedosa tecnología utilizada, no lo es todo; ya que se necesita que el maestro imparta los conocimientos básicos de la asignatura para que luego el alumno sea capaz de ejecutar la aplicación y trabajar en ella de manera adecuada.

⁵ Ver Marco Conceptual Teoría Constructivista.

4 OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Diseñar e implementar una aplicación multimedia que sirva de apoyo para el aprendizaje de matemática para segundo grado de Educación Básica, haciendo uso de recursos como audio, animaciones y texto. Y un módulo para controlar las evaluaciones del contenido de la aplicación.

4.2 Objetivos Específicos

1. Desarrollar el contenido del programa oficial de matemática de segundo grado de educación básica del Ministerio de Educación de El Salvador a través de una aplicación multimedia.
2. Construir una aplicación que apoye al maestro al momento de impartir la materia.
3. Permitir al maestro, llevar un registro computarizado del grado de comprensión del alumno en cada unidad, a partir de pruebas realizadas mediante un módulo de evaluaciones.

5 ALCANCES

1. Diseñar una aplicación que dé soporte a la enseñanza-aprendizaje de matemática de segundo grado en los temas que contiene el programa del Ministerio de Educación de El Salvador.

2. La aplicación será capaz de ejecutarse en una máquina individual así como a través de una red. Por medio del visor Web (plug-in para Internet Explorer o Netscape) de la herramienta de desarrollo o a través de acceso directo a una unidad de red en la que esté instalada la aplicación.

3. Se hará uso de tecnología de audio, animación, e interactividad para hacer más divertido e ilustrativo el aprendizaje.

4. El maestro podrá medir el grado de comprensión que el alumno tenga mediante evaluaciones según el contenido de cada unidad que se practique.

5. Ésta aplicación brindará un ambiente amigable y divertido, que el alumno tomará como entretenimiento para reforzar los temas de matemática.

6. El maestro contará con la facilidad de modificar las evaluaciones que se realizarán en el módulo respectivo.

6 LIMITACIONES

1. Las instituciones deben de contar con los recursos necesarios para la instalación de la aplicación (equipos con los requisitos mínimos)⁶.

2. Las operaciones que se desarrollarán serán: suma, resta con un máximo de 3 cifras. La multiplicación y división se limitarán a dos dígitos como máximo. De acuerdo al programa del Ministerio de Educación de El Salvador.

3. Dentro de la aplicación, la actividad se deberá desarrollar en orden secuencial, según lo establecido en el programa de estudios. No será posible entrar a una unidad, sin haber completado la anterior.

4. Cuando la aplicación sea instalada en una máquina individual, solamente podrá ser ejecutada bajo plataforma Windows; si se instala en Red, se ejecutará en un visor Web (Internet Explorer o Netscape), en cualquier plataforma que el visor pueda soportar.

5. El uso de la aplicación esta enfocada para instituciones que cuenten con recursos informáticos.

6. Todas las actividades involucradas en el proyecto se harán siguiendo los reglamentos y metodologías dadas por el Ministerio de Educación, para que cualquier institución educativa pueda adoptar esta solución sin ningún problema.

7. El alumno y el maestro debe de saber utilizar el teclado y Mouse de la computadora para poder utilizar la aplicación.

⁶ Ver Factibilidad Técnica, página 14.

8. Deberá ser utilizado como complemento y apoyo para el aprendizaje de Matemática de segundo grado. Por tanto, no será posible sustituir al maestro y mucho menos la forma tradicional de enseñanza.

9. El módulo de evaluaciones solamente podrá ser ejecutada en plataforma *Windows*.

7 DELIMITACIONES

1. La aplicación cubrirá únicamente la programación del Ministerio de Educación de El Salvador para alumnos de segundo grado en matemática de educación básica.
2. La programación del Ministerio de Educación de El Salvador tiene vigencia de 5 años, por lo tanto esta aplicación tendrá vigencia únicamente esos años⁷.
3. Se podrá llevar a cabo esta aplicación únicamente en instituciones que cuenten con equipo de cómputo adecuado para la ejecución de la aplicación.

⁷ Los planes de educación básica, generalmente no varían en 5 años. Al concluir los primeros 5 años se realiza una nueva revisión; si no ameritan los cambios se continúa con el plan anterior.

8 METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

Para llevar a cabo el diseño de una aplicación para material educativo, se tomó como parte fundamental el análisis de los requerimientos o necesidades de los maestros para impartir la clase y del alumno para comprender el contenido. Así como el determinar qué herramientas de software y metodologías asociadas facilitan la construcción de esta clase de aplicaciones. Para obtener dichos datos se realizarán cinco fases:

8.1 Investigativa

La investigación se realizará principalmente en dos medios:

Bibliografía. En esta fase se efectuará una consulta de información escrita sobre definiciones de interfaces, manuales y tutoriales en línea. También, se analizará documentación de las herramientas de diseño para verificar cual es más factible en la elaboración de esta aplicación.

Información en Internet. Esta es una importante fuente de información para el desarrollo de la aplicación, ya que cuenta con acceso a ciertos cursos y tutoriales en línea. De igual manera, pueden encontrarse recursos (como ayuda, manuales de referencia, ejemplos, grupos de discusión de desarrolladores de software) sobre herramientas para el desarrollo de aplicaciones como la que se elaborará.

8.2 Análisis de Requerimientos

En esta fase, se elaborarán los procedimientos que permitirán recolectar la información necesaria para el desarrollo de la aplicación para material

educativo. Entre los procedimientos utilizados se puede mencionar: encuestas a maestros involucrados en la materia de matemática en segundo grado de educación básica.

Las encuestas⁸ han sido orientadas a docentes con el fin de detectar la metodología que utilizan para impartir sus clases y la flexibilidad al cambio en la tecnología.

8.3 Elaboración del Proyecto

En esta fase se realizará el diseño y elaboración de la aplicación.

Con el diseño se logrará la integración de los requerimientos de la aplicación y que éstos sean los más efectivos, para que los alumnos se interesen por la aplicación.

El Diseño de Sistemas se define como el proceso de aplicar ciertas técnicas y principios con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un Sistema, con suficientes detalles como para permitir su interpretación y realización física. Es en esta parte, donde se define la relación entre cada uno de los elementos estructurales del programa. La importancia del Diseño de la aplicación se puede definir en una sola palabra: Calidad dentro del diseño es donde se fomenta la calidad del Proyecto. El Diseño es la única manera de materializar con precisión los requerimientos del cliente.

El proceso de Diseño es un conjunto de pasos repetitivos que permiten al diseñador describir todos los aspectos del Sistema a construir. A lo largo del diseño se evaluará la calidad del desarrollo del proyecto con un conjunto de revisiones técnicas.

⁸ Ver página 80. Tabulación de resultados de las encuestas.

En la siguiente fase se realiza la elaboración de la aplicación, en ella, se implementarán los conocimientos para el desarrollo del contenido multimedia: animaciones, audio y video; así como la programación de la lógica de la aplicación. Todo lo anterior mediante las herramientas informáticas apropiadas.

8.4 Elaboración de Pruebas de la Aplicación

Las pruebas de funcionalidad de la aplicación se realizarán con maestros de segundo grado de matemática, para que ellos puedan verificar que la aplicación se acopla a los requerimientos de esta materia. De las observaciones que surjan, se harán los ajustes necesarios. De la misma forma la aplicación se validará con alumnos de la Escuela Corazón de María (Institución donde se ha implementado) y Psicopedagogas externos, a quienes se les presento la aplicación para evaluar el buen funcionamiento de ésta.

8.5 Diseño y elaboración de manuales de ayuda.

En esta etapa se elaboran los manuales, los cuales ayudarán a los maestros para que ellos puedan dirigir a los niños en la ejecución de la aplicación. En este manual, se detallarán los procedimientos requeridos en cada capítulo y los temas que son desarrollados junto con un ejemplo de los ejercicios que se realizarán en la aplicación.

9 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

9.1 Factibilidad Técnica

El sistema a ejecutar será bajo plataforma Windows con Macromedia Studio MX y Macromedia Authorware 7, los cuales cuentan con una variedad de herramientas para el diseño de gráficos, animaciones y aplicaciones interactivas. Macromedia Authorware 7.0 será la herramienta principal, debido a que es especialmente para el desarrollo de aplicaciones de enseñanza. Las otras herramientas a utilizar ayudan para el desarrollo del contenido multimedia. La ventaja de estas características es que integrando todas las herramientas, se logrará mayor rapidez y mejor presentación en la elaboración de la aplicación.

Además, se usarán otras herramientas para completar el desarrollo como: Cool Edit Pro 2.0 para la edición de sonido. Se utilizará Mysql 5.0 como servidor de bases de datos; Powedesigner 9.5 para modelar la base de datos y Visual Basic 6.0 como herramienta de desarrollo del modulo de evaluación que contendrá la aplicación.

Para poder trabajar con estas herramientas se requerirá contar con equipo que cumpla ciertos requerimientos mínimos. Así mismo, se requerirá que el equipo desde el que se ejecute la aplicación deberá cumplir con ciertos requerimientos, los cuales se detallan a continuación.

9.2 Desarrollo de la aplicación

Hardware:

Se utilizarán dos computadoras personales con las siguientes características:

1. Celeron 1.1 GHz. 192 MB de RAM. 40 GB de Disco Duro 5500 rpm. Tarjeta de Red 10/100. Windows XP.
2. Atlon 1.5 GHz. 256 MB de RAM. 60 GB de Disco Duro 5500 rpm. Tarjeta de Red 10/100, tarjeta de audio ANTEX SX34. Windows XP.

Requisitos mínimos para crear una aplicación en Macromedia Authorware 7.0 y sus herramientas de apoyo:

- Monitor (Resolución): 800x600
- Disco Duro: 120 MB
- Memoria RAM: 128 MB
- Sistema Operativo: Windows 98
- Procesador: INTEL
- Tarjeta de sonido

Software:

Se utilizará el siguiente software para el desarrollo de la aplicación.

NOMBRE DEL PROGRAMA	UTILIZACION
Macromedia Studio MX	Macromedia Studio está conformado por las siguientes herramientas: Macromedia Flash MX Macromedia Fireworks MX Macromedia Frehand 10 Macromedia Dreamweaver MX Macromedia Director Especial para realizar secuencias de

	<p>animaciones, con un alto grado de control creativo. Es una herramienta avanzada para crear aplicaciones dinámicas impulsadas por datos y experiencias de video. Permite mediante los efectos de línea de tiempo que los desarrolladores puedan añadir transiciones comunes como desenfoques y sombras.</p> <p>Es muy utilizado por Expertos en Diseño Gráfico y Diseño Web, ya que posee muchas ventajas para la realización de animaciones de todo tipo.</p>
<p>Macromedia Authorware 7.0</p>	<p>Es una herramienta muy útil para crear rico contenido multimedia para principiantes en el ambiente de diseño Web. Posee conectividad con Microsoft Power Point. Se pueden aplicar test, gracias a que posee accesibilidad para el manejo de bases de datos.</p> <p>Permite incorporar las presentaciones en redes, CD / DVD, e Internet. Soporta lenguaje JavaScript y XML.</p> <p>Entre sus cualidades se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Sincronización de los Archivos Multimedia. ▪ Soporte de MP3 ▪ DVD playback ▪ Formato de texto enriquecido ▪ Soporte para importar y exportar archivos XML

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Soporte de ActiveX ▪ Transformación de texto a palabras
Cool Edit Pro 2.0	<p>Es una aplicación para realizar grabaciones profesionales, editar y mezclar audio digital en ambiente Windows.</p> <p>Diseñado para los profesionales de audio y vídeo, además ofrece funciones avanzadas de mezcla, edición y efectos de sonido. Su flujo de trabajo flexible, junto con su excepcional facilidad de uso y sus herramientas precisas, proporciona la potencia para crear efectos de sonido con gran riqueza y matices de la máxima calidad posible.</p> <p>Puede ser utilizado con cualquier tarjeta de sonido</p>
MySql 4.1	<p>Este software es un servidor de bases de datos SQL rápido, robusto y multiusuario. Diseñado para sistemas de misión crítica y gran carga.</p> <p>Este software es de doble licencia. Los usuarios pueden seleccionar usarlo como software de fuente abierta bajo los términos de la licencia pública GNU9 o pueden comprar una licencia estándar comercial.</p>
PowerDesigner 9.5	<p>Es una herramienta de modelación visual de bases de datos, que permite trabajar con</p>

⁹Detalles de este tipo de Licencias <http://www.fsf.org/licenses>

	<p>gran número de manejadores de bases de datos.</p> <p>Es utilizado por la facilidad que brinda a la hora de diseñar y crear la base de datos al igual que por que cuenta con la característica de ingeniería inversa de modelos de datos.</p>
Visual Basic 6.0	<p>Visual Basic es una herramienta de programación de aplicaciones para Windows, en la que estas se desarrollan en una gran parte a partir del diseño de una interfase gráfica. En una aplicación Visual - Basic, el programa está formado por una parte de código puro y otras partes asociadas a los objetos que forman la interfase gráfica.</p> <p>La ventaja principal de este lenguaje de programación es su sencillez para programar aplicaciones de cierta complejidad para Windows.</p>

Tabla 1. Especificaciones de las características que poseen las herramientas que se utilizarán para la elaboración de la aplicación.

9.3 Ejecución de la aplicación

La aplicación podrá ser ejecutada tanto en una computadora individual, con los archivos necesarios copiados al disco duro, desde el lector de CD; en red leyendo el archivo ejecutable desde el servidor; o en red utilizando el Authorware Web Player. Los requerimientos en cada caso son los siguientes:

Hardware:

Los requerimientos mínimos para ejecutar la aplicación, son los siguientes:

Procesador AMD o Intel a 500 MHz, 64 MB de RAM, 10 GB de Disco Duro 5500 rpm, tarjeta de Red 10/100 (La aplicación se ejecuta a través de una red o Intranet).

Requisitos mínimos para ejecutar una aplicación¹⁰ en Macromedia Authorware Web Player:

- Monitor (Resolución): 800x600
- Disco Duro: 120 MB
- Memoria RAM: 32 MB
- Sistema Operativo: Windows 98
- Procesador: Pentium
- Tarjeta de Sonido
- Parlantes

Software:

Se requerirá el siguiente software para la ejecución de la aplicación (para ambiente Windows):

1. Microsoft Windows 98 SE/ME/NT 4/2000/XP

Si la aplicación se ejecuta a través de una intranet, se hará uso además de:

2. Macromedia Authorware Player

9.4 Factibilidad Económica

Hardware: Se pretende que a la institución a la que se le provea cuenta con el equipo necesario para poder correr la aplicación sin ningún problema. En cuanto a los costos de desarrollo, se tiene los siguientes¹¹:

¹⁰ www.macromedia.com/la

¹¹ Son los precios en el mercado Nacional, según cotizaciones en empresa SND (Distribuidor de Computadoras y Accesorios)

CANTIDAD	CONCEPTO	COSTO (\$)
1	Computadora personal. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Atlon 1.5 GHz. ▪ 256 MB de RAM. ▪ 60 GB de Disco Duro 5500 rpm. ▪ Tarjeta de Red 10/100. ▪ Windows XP. ▪ Tarjeta de sonido ANTEX SX34 	\$ 300.00
1	Computadora personal. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Celeron 1.1 GHz. ▪ 192 MB de RAM. ▪ 40 GB de Disco Duro 5500 rpm. ▪ Tarjeta de Red 10/100. ▪ Windows 2000. 	\$ 350.00
2	Reguladores de Voltaje con UPS	\$ 40.00
1	Impresora Cannon 2100	\$ 60.00
1	Impresora Lexmark Z32	\$ 80.00
1	Scanner Benq	\$ 45.00
2	Cartuchos de tinta (negra y color) para impresor Cannon 2100	\$ 40.00
1	Cartucho de tinta (negra y color) para impresor Lexmark Z32	\$ 60.00
TOTAL		\$ 975.00

Tabla 2. Características generales y precios, según el mercado nacional del hardware con el que se cuenta para la elaboración de la aplicación.

Software: Para realizar la presentación no se requiere tener licencia de ningún tipo debido a que se entregará una aplicación ejecutable que podrá acceder a través de un Web Player (si se ejecuta en una Intranet), lo cual es

gratis. Para efectos de realización de la aplicación se necesita tener las licencias de los programas. Sin embargo se utilizarán Licencias de Evaluación de estos¹².

CANTIDAD	CONCEPTO	COSTO (\$) ¹³
1	Licencia de Macromedia Studio MX	\$ 1,215.68
1	Licencia de Authorware 7.0	\$2999.00
1	Cool Edit Pro 2.0	\$ 299.00
1	Mysql 4.1	(Gratis)
1	PowerDesigner 9.5	\$ 4,990.00
1	Visual Basic 6.0	\$399.00
TOTAL		\$ 9.902.68

Tabla 3. Precios de las licencias del software que se utilizará en el desarrollo de la aplicación.

¹³ Según la pagina de Macromedia. www.macromedia.com

Capítulo II. MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL

Aquí se definirán los términos utilizados en la educación para tener un concepto mas amplio de las técnicas utilizadas en la enseñanza de la matemática, así como también, las metodologías de enseñanza que existen y las características de cada una de ellas. Se hará una breve reseña de aplicaciones multimedia desarrolladas para la enseñanza de matemática en el mundo, incluyendo Centroamérica y específicamente El Salvador.

Se realizará, además, una breve explicación de los conceptos, metodologías y tecnologías informáticas más importantes utilizadas en el diseño y elaboración de la aplicación.

10 MARCO TEÓRICO

La utilización de los sistemas multimedia en la educación responde a una nueva concepción de la enseñanza como un proceso no lineal y a la integración de texto, imágenes y sonido, habitualmente bajo el control de una computadora. Desde un punto de vista educativo, lo fundamental de la multimedia es ofrecer una red de conocimiento interconectado, la cual permite al alumno moverse por rutas o itinerarios no secuenciales y de este modo suscitar un aprendizaje "incidental"; en oposición al aprendizaje dirigido por una serie de órdenes sobre tareas a realizar. Se propone aprender por descubrimiento personal, basado en la experiencia de explorar ("navegar") a través del programa.

En el mundo existen diversos esfuerzos realizados para apoyar la enseñanza de la matemática por medio de aplicaciones informáticas. Como ejemplo de ellas es:

1. En Europa, específicamente en España, se tiene conocimiento de la tesis Web y Multimedia al servicio de la enseñanza de las Matemática de la Universidad Politécnica de Valencia, la cual promueve desde los años 90 el llamado Proyecto de Innovación Educativa (PIE)¹⁴ que trata de el desarrollo de entornos de aprendizaje interactivo en soporte multimedia para diferentes temas de matemática. Estos entornos son flexibles y permiten acceder a los conceptos de un tema, explorar aplicaciones, realizar cuestionarios con evaluación de resultados y resolver problemas. Los elementos multimedia utilizados en ambos proyectos son: texto, gráficos, sonido y animación.

2. Otro ejemplo de implementaciones a nivel latinoamericano es la Red Internacional Virtual de Educación para el Mejoramiento del Aprendizaje en

¹⁴ http://www.ieev.uma.es/edutec97/edu97_c2/2-2-16.htm

Ciencias y Matemática en América Latina (RIVED)¹⁵. Este es un proyecto piloto que ha sido implementado en Argentina, Brasil, Colombia y Venezuela. Tiene como objetivo desarrollar material multimedia de matemática y ciencias para escuelas secundarias de segundo ciclo.

El programa combina conceptos de enseñanza efectiva con las tecnologías apropiadas de computación, video y comunicación. Incluye el diseño instructivo de actividades de enseñanza y aprendizaje, la producción de materiales curriculares de Red, capacitación del personal, una red de distribución de los materiales y evaluaciones tanto del logro de aprendizaje de los alumnos como del funcionamiento del programa.

Esta aplicación mejora el aula y no es un sustituto para el contexto del aula, ya que está dirigido a mejorar el papel del maestro como facilitador y líder del proceso de enseñanza/aprendizaje y a mejorar, igualmente, el papel del alumno como persona que aprende, piensa, investiga y soluciona problemas.

Además, el sistema propone sacar el mejor partido del potencial y los recursos de Internet. Sin embargo, está diseñado de tal manera que las escuelas pueden acceder a todos los contenidos ofrecidos por la red sin necesidad de hacerlo a través de Internet.

3. Desde hace unos tres años, en el Instituto Tecnológico de Costa Rica, se viene trabajando en la aplicación de un software, ahora muy característico en ese país: "El Geómetra"¹⁶, programa que se ha extendido a través de toda Costa Rica. Actualmente, es parte del laboratorio de cómputo de algunos colegios, pues su efectividad ha sido objeto de estudio e investigación constante.

¹⁵ <http://mailweb.udlap.mx/~is104723/Tesis.html>

¹⁶ <http://www.canara.org/displaycapsulas.asp?433>

El programa Geómetra es un software educativo de última generación para enseñar matemática con computadoras, sin que el maestro deba ser un experto en programación.

Este proyecto pretende, además, incentivar el trabajo en equipo, así como también, que el alumno conjeture y comunique sus experiencias como parte del proceso de aprendizaje.

Sin embargo, esta metodología requiere que, aparte de la disponibilidad de equipo computacional, los docentes estén dispuestos al cambio, el planeamiento didáctico, la evaluación formativa, el trabajo en equipo y la comunicación de resultados.

4. En El Salvador se han dado esfuerzos para utilizar la tecnología multimedia como apoyo a la educación.

Un ejemplo que se puede mencionar es de la Universidad Don Bosco, donde fue desarrollada la tesis titulada 'Elaboración de una interfaz automática para la creación de cursos académicos vía Web'. Elaborada por Patricia Jeannette Molina, Salem Emilio Salvador y Marcela Irayda Valiente, en abril de 2001

La aplicación permite la creación y administración de cursos académicos, en donde su elemento principal es una interfaz que brinda al docente los pasos para la elaboración y colocación de los cursos en Internet: como digitar sus clases en un Editor de Texto, como presentar y evaluar ejercicios y la comunicación con alumnos por medio de mensajes. Así, los docentes que conocen poco sobre aplicaciones en computadoras, diseño de cursos en línea y creación de aplicaciones para el Web, puedan elaborar fácilmente sus clases, ya que la aplicación se considera como una herramienta de trabajo que proporciona la ayuda y la guía necesaria para crear sus clases en ambiente amigable y fácil de usar.

Estos son algunos ejemplos que se pueden citar sobre implementaciones de aplicaciones multimedia que brindan apoyo en la enseñanza. Para el tema a desarrollar en este documento, hay que tomar en cuenta que para el nivel educativo de primaria, específicamente en segundo grado, la construcción de las nociones abstractas en matemática requiere de un conjunto de experiencias de aprendizaje, que organizadas en forma gradual, lleven a los niños a la adquisición progresiva de nuevas nociones, basándose en sus conocimientos anteriores y primitivos. Para ello, se propone el uso de material interactivo y multimedia en la materia de matemática.

Diseño de Software Educativo

La tarea de diseñar software educativo puede ser analizada desde varios puntos de vista:

1- Desde la perspectiva metodológica, esto es, herramientas y técnicas para diseñar software (diseño orientado a objetos, diseño estructurado, diseño top-down, diseño bottom up, etc.),

2- Desde la perspectiva de diseño de los componentes de software (interfaz humano computadora, contenidos, funcionalidad, etc.) y

3- Desde la perspectiva de las intenciones del autor del software, esto es, mirando el producto completo tal como fue concebido.

En este caso se analiza el diseño de software educativo desde la perspectiva de las intenciones del autor, esto es, los principios de enseñanza y aprendizaje subyacentes en el software. Comprendiendo la dificultad de conocer las intenciones reales del autor, se focalizarán los elementos explícitos del diseño.

Clasificación de Software Educativo

1. Por tema:

Esencialmente este sistema provee una clasificación de software basado en las áreas curriculares escolares. Por ejemplo, todos los productos de software que se pueden utilizar en Ciencias Sociales. No es un buen sistema de clasificación cuando se discute sobre principios de informática educativa, pero es útil si sólo se desea describir recursos apropiados para áreas específicas enseñadas en las escuelas.

2. Por tipo de software:

Con las siguientes categorías:

• La Computadora como tutor

Para funcionar como un tutor, en un área temática específica, la computadora debe ser programada por un experto para proveer un 'maestro subordinado' al usuario. En el contexto de uso, la computadora (como si fuera un experto) presenta al alumno los temas a tratar, junto con un conjunto de preguntas o directrices; el alumno responde y la computadora completa el ciclo de aprendizaje evaluando la respuesta

• La Computadora como herramienta

Para funcionar como herramienta, la computadora debe tener software genérico, como procesadores de texto, planillas de cálculo, software de base de datos, etc.

• La Computadora como aprendiz

Para funcionar como aprendiz la computadora provee un ambiente en el cual el usuario puede 'enseñar' a la computadora expresando sus propias ideas y soluciones a problemas. Para enseñar a la computadora, el usuario debe aprender a programar, a comunicarse con la computadora en un lenguaje que este comprenda.

Esta clasificación fue propuesta inicialmente por Taylor ¹⁷ y es mencionada por Squires y McDougall ¹⁸. Una clasificación similar utilizando los criterios de 'tipo de software' fue utilizada por Laurillard ¹⁹, ella se basa en dos modelos de enseñanza-aprendizaje (i.e. modelos didáctico y de comunicación) y hace un análisis de software tutorial, de simulación y de tutores inteligentes, basado en el grado de control que el usuario (alumno) tiene sobre los siguientes componentes del diseño del software:

- Estrategia de aprendizaje implementada en el software,
- La manipulación de los contenidos de aprendizaje y
- La descripción de los contenidos.

Otro enfoque para clasificar software que puede ser incluido en esta categoría fue propuesto por Chandler ²⁰, el distingue las siguientes categorías:

- Tutorial

¹⁷ Taylor, R.P., ed. *The Computer in the School: Tutor, Tool, Tutee*. 1980, Teacher College Press: New York.

¹⁸ Squires, D. Y A. McDougall, *Choosing and using educational software: a teachers' guide*. 1994, London: The Falmer Press.

¹⁹ Laurillard, D., *Computers and the emancipation of students: giving control to the learner*, in *Computers and learning*, O. Boyd-Barret Y E. Scanlon, (editores, 1990), Addison Wesley & The Open University: Wokingham. p. 64-80.

²⁰ Chandler, D., *Young learners and the microcomputer*. 1984, London: Milton Keynes, Open University

- Juego
- Juego de simulación
- Simulación experimental
- Herramientas libres de contenido
- Lenguajes de programación.

3 .Por paradigma educacional

Esta clasificación incluye cuatro paradigmas:

- **Instruccional:** software de ensayo y error, asociado a una perspectiva conductivista.
- **Revelatorio:** simulaciones, asociado a un aprendizaje por descubrimiento o experimentación.
- **Conjetural:** programación, asociado a la aplicación de constructivismo y otras visiones cognitivas de uso y desarrollo de software
- **Emancipatorio:** procesadores de texto, asociado a reducir la carga de trabajo, de tal forma que la enseñanza y aprendizaje pueda ocurrir sin incurrir en el consumo de tiempo del procesamiento de datos.

Esta clasificación fue propuesta inicialmente por Kemmis *et al.*²¹. También es mencionada por Squires y McDougall²² y por Anderson *et al.*²³ Quienes proponen una simplificación de esta propuesta basados en las ideas gemelas de interacción alrededor de la computadora e interacción con la

²¹ Kemmis, S., R. Atkin, Y E. Wright, *How do students learn?*1977, Centre for Applied Research in Education, University of East Anglia, UK:

²² Squires, D. Y A. McDougall, *Choosing and using educational software: a teachers' guide.* 1994, London: The Falmer Press.

²³ ANDerson, A., *et al.*, *Software style and interaction around the microcomputer.* Computers and Education, 1993. **20**(3): p. 235-250.

computadora. Crook²⁴ en una línea similar propone dos categorías: cerrado (bajo en control por parte del usuario) y abierto (alto en control por parte del usuario).

4. Por uso

"Fatouros *et al.*²⁵ Ofrece una clasificación de CAL basada en el uso del software, con especial atención al rol del maestro de determinar cómo se puede utilizar el software para producir el aprendizaje, en particular, en niños jóvenes. Ellos dicen (p. 186):

"Si el software es utilizado en un centro de aprendizaje para que los alumnos lo exploren libremente como una actividad planificada en el marco de una unidad de trabajo, las decisiones del maestro acerca de su implementación tienen un impacto significativo en el proceso de aprendizaje que se genera. Por ejemplo, idioma y habilidades sociales podrían ser desarrolladas a través del uso de un software típico de ensayo y error si la actividad se lleva a cabo de tal manera que promueva la discusión y negociación entre un par de alumnos usando el software, en lugar de tener a un alumno aislado usando el software como una manera de comprobar el nivel de aprendizaje".

Estos autores ofrecen un sistema de la clasificación basado en los dominios relevantes o áreas de aprendizaje que los maestros planean que los niños exploren:

- Imágenes
- Sonidos
- Texto

²⁴ Crook, C., *Computers in the classroom: defining a social context*, in *Computers, cognition and development*, J. Rutkowska Y C. Crook, (editores, 1987). John Wiley & Sons: Chichester. p. 35-53.

²⁵ Fatouros, C., T. Downes, Y S. Blackwell, *In control: Young children learning with computers*. 1994, Wentworth Falls: NSW: Social Science Press.

- Cuentos e ideas
- Hechos y figuras
- Consecuencias

Esas áreas definen, en forma general, dominios que extienden las áreas de desarrollo y del currículo de la educación de la niñez temprana y enfatizan la naturaleza integrada del aprendizaje de los niños."

Self²⁶, también, clasifica software basado en el rol que la computadora debería tener en la escuela. El incluye las siguientes categorías

- Provocando motivación
- Proveyendo nuevos estímulos
- Activando la respuesta del alumno
- Entregando información
- Estimulando la práctica
- Secuenciando el aprendizaje
- Proveyendo recursos

5- Por impulsos de aprender

Esta categoría se basa en una taxonomía propuesta por Bruce en la publicación interna 'Educational Technology: Tools for Inquiry, Communication, Construction, and Expression'²⁷ donde entrega una tipificación exhaustiva de géneros de recursos educativos (incluyendo

²⁶ Self, J., *Microcomputers in education: a critical appraisal of educational software*. 1985, Brighton: The Harvest Press. Ltd.

²⁷ Bruce, B.C., *Educational technology: tools for inquiry, communication, construction, and expression*. 1996, www: <http://www.ed.uiuc.edu/EdPsy-387/Ed-Tech-Taxonomy.html>.

software). Usa las maneras en que apoyan el aprendizaje integrado, basado en preguntas como código de clasificación. Define cuatro categorías amplias:

- Pregunta
- Comunicación
- Construcción
- Expresión

Resumiendo por las diversas formas en que se ha intentado clasificar el software educativo, se puede establecer que dichas clasificaciones se han basado en:

- Los contenidos y temas (por tema)
- La funcionalidad implementada en el software (por tipo)
- El paradigma de aprendizaje imbuido en el software (por paradigma educacional)
- La estrategia enseñanza que puede ser provocada por el software o que ha sido imbuida en el diseño del software (por uso)
- La relación que un usuario puede establecer con el software o la necesidad educativa que el software intenta satisfacer (por impulsos de aprender).

Cada clasificación sirve para un propósito de análisis y comparación, esto se puede utilizar para uno u otro propósito específico. Por ejemplo, si el objetivo es construir una biblioteca de software que sea consultada por maestros, se puede usar la clasificación por área; si el objetivo es comparar los efectos del software en el rendimiento de los alumnos, entonces, se puede usar el paradigma educacional.

Ninguna de estas formas de clasificación ha sido ideada para abordar el tema del diseño de software educativo, por lo que, focalizándose en este aspecto, se propone una clasificación alternativa que comprende tres grupos:

- El primer grupo incluye software educativo que se ha diseñado considerando que el usuario final será el alumno y que el software tendrá cierto efecto sobre dicho usuario, ya sea que lo use en forma individual o grupal. Ejemplos de este tipo de productos son Tutores Inteligentes, Aprendizaje Asistido por Computadora, Resolución de Problemas, Software de Modelamiento, Ambientes de Autoría, etc. En general, se puede llamar al software incluido en este grupo 'herramientas cognitivas' o refiriéndose al estilo del software, diseño de software centrado en el aprendizaje. Las características comunes de este grupo son que se asume que el software será usado por alumnos en actividades ya sea individual o grupal y que el software tiene una teoría del aprendizaje imbuida, junto con un conjunto de propuestas acerca de cómo se debe usar para aprender, derivadas de dicha teoría.

- El segundo grupo corresponde al software que se ha diseñado focalizándose ya no en un usuario específico, sino en un ambiente de trabajo, en este caso, en el aula. Esto es, el software incluye un método de la enseñanza específico en su diseño y por eso se ha concebido como un 'organizador del aula' o refiriéndose al estilo del software, diseño de software centrado en la enseñanza. Ejemplos de software de este grupo son: organizadores de discusión, software que organizan y soportan actividades grupales, herramientas para organizar y estructurar presentaciones, etc. Este grupo tiene una propuesta didáctica imbuida en el software, que se utilizó como un paradigma para el diseño, en lugar de un conjunto de sugerencias para utilizar el software.

- El tercer grupo corresponde al software diseñado como una herramienta general o recurso que se puede usar de diferentes maneras. Este género de

software no tiene supuestos pedagógicos explícitos imbuidos, más bien se ha concebido como un 'material de enseñanza/proveedor de recursos'. Ejemplos de software de este grupo son: procesadores de texto, enciclopedias, CD-ROMs de contenidos, hojas de cálculo, software de correo electrónico, etc.

A pesar de que esta clasificación no es exhaustiva y por lo tanto tiene excepciones, es útil a nuestro propósito de análisis. Estos tres grupos representan diferentes tendencias de conceptualizar el rol de software educativo durante su etapa de diseño en el marco de la actividad de enseñanza y aprendizaje.

Para el diseño de Software Educativo se debe de considerar el efecto de la teoría del color, la cual se define a continuación:

Teoría del color

Esta teoría es aplicada en la enseñanza, ya que los colores influyen en el aprendizaje así como en el impacto que reciben los alumnos; en este caso en la aplicación de matemática de segundo grado. A continuación se describe la importancia y significado de los colores.

El color en sí no existe, no es una característica del objeto, es más bien una apreciación subjetiva del ser humano. Por tanto, se puede definir como una sensación que se produce en respuesta a la estimulación del ojo y de sus mecanismos nerviosos, por la energía luminosa de ciertas longitudes de onda.

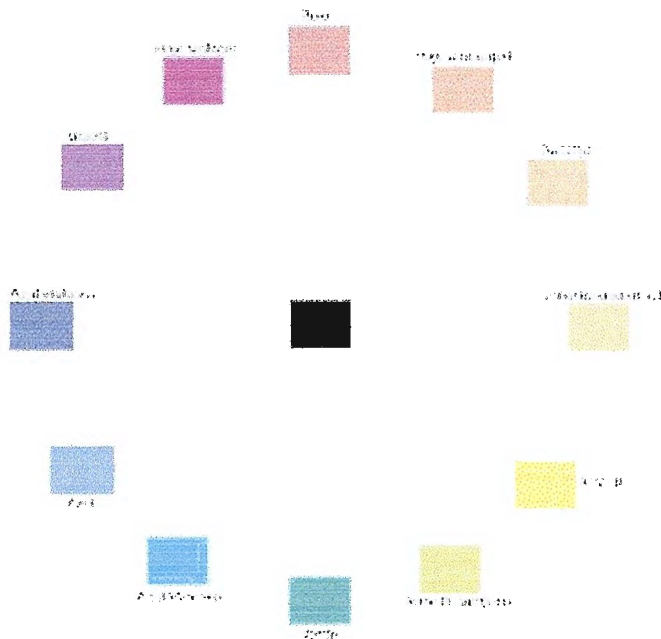
El color es un hecho de la visión que resulta de las diferencias de percepciones del ojo a distintas longitudes de onda que componen lo que se denomina el "espectro" de luz blanca reflejada en una hoja de papel. Estas ondas visibles son aquellas cuya longitud de onda está comprendida entre los 400 y los 700 nanómetros; más allá de estos límites siguen existiendo radiaciones, pero ya no son percibidos.

El color se emplea para crear experiencias y llegar a ser la traducción visual de los sentidos y despertar en el alumno la motivación de aprender mediante la aplicación y la diferente gama de colores utilizados.

El ojo humano puede distinguir entre 10.000 colores. Se pueden además emplear tres dimensiones físicas del color para relacionar experiencias de percepción con propiedades materiales: saturación, brillantez y tono.

El círculo cromático nos sirve para observar la organización básica y la interrelación de los colores. También lo podemos emplear como forma para hacer la selección de color que parezca adecuada a la aplicación.

Se Puede encontrar diversos círculos de color, pero el que aquí se ve está compuesto de 12 colores básicos.



Dentro se encuentra el negro, que se produce gracias a la mezcla de todos ellos. En este círculo cromático podemos encontrar:

-Los colores primarios: rojo, azul y amarillo; estos son los colores que prevalecerán dentro de la aplicación ya que son los que generan mayor impacto y motivación en los alumnos de primaria²⁸

-Los secundarios: verde, violeta y naranja;

-Los terciario: rojo violáceo, rojo anaranjado, amarillo anaranjado, amarillo verdoso, azul verdoso y azul violáceo.





Los tonos secundarios se obtienen al mezclar partes iguales de dos primarios; los tonos terciarios se consiguen al mezclar partes iguales de un tono primario y de un secundario adyacente. Los primarios son colores que se consideran absolutos y que no pueden crearse mediante la mezcla de otros colores.

Sin embargo, mezclar los primarios en diversas combinaciones crea un número infinito de colores.


²⁸ Según entrevistas a realizadas a docentes y psicopedagogos

Dependiendo de qué ámbito, podemos encontrar tres juegos de colores primarios:

1. Los artistas y diseñadores parten de un juego formado por el rojo, el amarillo y el azul. Mezclando pigmentos de éstos colores pueden obtenerse todos los demás tonos. 

2. El segundo juego de primarios es el del rojo, verde y el azul²⁹, conocidos como primarios aditivos. Son los primarios de la luz y se utilizan en el campo de la ciencia o en la formación de imágenes de monitores (RGB). Si se mezclan en distintos tantos por ciento, forman otros colores y si lo hacen en cantidades iguales producen la luz blanca. 

La aplicación por estar compuesta de tecnología multimedia, hace uso de éstos colores primarios.

3. El tercer juego se compone de magenta, amarillo y cyan. Se tratan de los primarios sustractivos y son los empleados por los impresores. En imprenta, la separación de colores se realiza utilizando filtros para restar luz de los primarios aditivos, con lo que se obtienen los colores de impresión por proceso sustractivo. 

Características del Color

El tono: es el matiz del color, es decir el color en sí mismo, supone su cualidad cromática, es un sinónimo de color. Es la cualidad que define la mezcla de un color con blanco y negro.

Está relacionado con la longitud de onda de su radiación. Según su tonalidad se puede decir que un color es rojo, amarillo, verde... Aquí se describen los diferentes tipos de tonos:

²⁹ www.mailxmail.com/curso/informatica/disenio. Nociones Básicas de Diseño

-**Tonos cálidos** (rojo, amarillo y anaranjados). Aquellos que se asocian con la luz solar, el fuego...

-**Tonos fríos** (azul y verde). Los colores fríos son aquellos que se asocian con el agua, la luz de la luna.

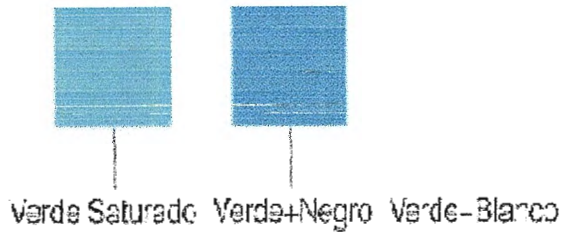
Los términos "cálido" y "frío" se utilizan para calificar a aquellos tonos que connotan dichas cualidades; éstos términos se designan por lo que se denominan "temperatura de color". Las diferencias entre los colores cálidos y los fríos pueden ser muy sutiles. Por ejemplo, el papel blanco puede parecer más cálido o más frío por una leve presencia de rojo o azul. Lo mismo ocurre con el gris y el negro.

La brillantez: tiene que ver con la intensidad o el nivel de energía. Es la luminosidad de un color (la capacidad de reflejar el blanco), es decir, el brillo. Alude a la claridad u oscuridad de un tono. Es una condición variable, que puede alterar fundamentalmente la apariencia de un color. La luminosidad puede variar añadiendo negro o blanco a un tono.

En general, con los tonos puros que tienen un valor más luminoso (amarillo, naranja, verde) se consiguen las mejores variantes claras, mientras que los tonos puros que tienen normalmente un valor normalmente menos luminoso (rojo, azul, violeta) ofrecen las mejores variantes oscuras.

La saturación: está relacionada con la pureza cromática o falta de dilución con el blanco. Constituye la pureza del color respecto al gris y depende de la cantidad de blanco presente. Cuanto más saturado está un color, más puro es y menos mezcla de gris posee.

Es por esto que en la aplicación se toma en cuenta la saturación, debido al efecto que produce en el niño los colores puros.



Por otro lado tenemos también el concepto de matiz, que es la mezcla de un color con otro; en este sentido se puede hablar de rojo granate, de rojo anaranjado (que tenga una buena parte de amarillo)... Estas diferentes apreciaciones del color hacen muy difícil una nomenclatura de aceptación generalizada.

Los colores reciben además, influencias que se reflejan en su luminosidad y oscuridad, calidez y frialdad, brillo y sombra y según los colores que los rodeen. La única forma de ver un color es observarlo en relación con su entorno. Y a pesar de que existe una cantidad inmensa de colores, el vocabulario usual cuenta con no más de treinta nombres para denominarlos. En la aplicación se utilizan diferentes colores según las figuras y formas, pero sus fondos están compuestos por colores primarios.

Existen dos formas básicas compositivas del color. Una de ellas es la armonía y la otra el contraste.

Armonizar: significa coordinar los diferentes valores que el color adquiere en una composición, es decir, cuando en una composición todos los colores poseen una parte común al resto de los colores componentes. Armónicas son las combinaciones en las que se utilizan modulaciones de un mismo tono, o también de diferentes tonos, pero que en su mezcla mantienen un parte de los mismos pigmentos de los restantes.

En todas las armonías cromáticas, se pueden observar tres colores: uno dominante, otro tónico y otro de mediación. El tono dominante, que es el más neutro y de mayor extensión (su función es destacar los otros colores que

conforman nuestra composición). El color tónico, normalmente en la gama del complementario del dominante, es el más potente en color y valor y el de mediación, que su función es actuar como conciliador y modo de transición de los anteriores y suele tener una situación en el círculo cromático próxima a la del color tónico.

La armonía más sencilla es aquella en la que se conjugan tonos de la misma gama o de una misma parte del círculo, aunque puede resultar un tanto carente de vivacidad. Según diversas teorías la sensación de armonía o concordancia suscitada por una composición gráfica tiene su origen exclusivamente en las relaciones y en las proporciones de sus componentes cromáticos. Sería el resultado de yuxtaponer colores equidistantes en el círculo cromático o colores afines entre sí, o de tonos de la misma gama representados en gradaciones constantes, o del fuerte contraste entre tonos complementarios, o de los contrastes más suavizados entre un color saturado y otro no saturado y también de las relaciones entre las superficies que se asignen a cada valor tonal de nuestra composición.



La mezcla de colores consiste simplemente en hallar relaciones entre los tonos. Mezclar dos colores para dar un tercero, por ejemplo, crea un puente visual entre los dos primeros. El tercer color es un tono nacido de dos colores a los que se parece. Colocar un color mezclado entre los dos colores de los que procede no sólo comporta una armoniosa distribución de los tonos, sino que crea una sorprendente ilusión de transparencia. Los dos tonos originales parecen dos hojas de acetato coloreado que se superponen para formar un tercer color.

La habilidad para hallar similitudes entre los tonos favorece en gran medida el proceso de selección del color, pues permite combinar con armonía y equilibrio todos los colores de un diseño.

Contraste: se produce cuando en una composición los colores no tienen nada en común. Existen diferentes tipos de contraste:

1. Contraste de tono (cuando utilizamos diversos tonos cromáticos).
2. Contraste de claro/oscuro (el punto extremo está representado por blanco y negro).
3. Contraste de saturación (se produce por la modulación de un tono puro saturado con blanco, con negro, con gris, o con un color complementario).
4. Contraste de cantidad (contraposición de lo grande y lo pequeño, de tal manera que ningún color tenga preponderancia sobre otro).
5. Contraste simultáneo (se produce por la influencia que cada tono ejerce sobre los demás al yuxtaponerse a ellos en una composición gráfica).
6. Contraste entre complementarios (Para lograr algo más armónico conviene que uno de ellos sea un color puro y el otro esté modulado con blanco o con negro. El tono puro debe ocupar una superficie muy limitada, pues la extensión de un color en una composición debe ser inversamente proporcional a su intensidad).
7. Contraste entre tonos cálidos y fríos. Por ejemplo, en un contraste de claro/oscuro: hay uno o varios colores más aproximados al blanco y uno o varios colores más aproximados al negro.

El color psicológico

Son las diferentes impresiones que emanan del ambiente creado por el color, que pueden ser de calma, de recogimiento, de plenitud, de alegría, opresión, violencia... La psicología de los colores fue ampliamente estudiada por Goethe³⁰, que examinó el efecto del color sobre los individuos:

-El blanco: como el negro, se hallan en los extremos de la gama de los grises. Tienen un valor límite, frecuentemente extremos de brillo y de saturación y también un valor neutro (ausencia de color).

También es un valor latente capaz de potenciar los otros colores vecinos. El blanco puede expresar paz, soleado, feliz, activo, puro e inocente; crea una impresión luminosa de vacío positivo y de infinito. El blanco es el fondo universal de la comunicación gráfica.

-El negro: es el símbolo del silencio, del misterio y, en ocasiones, puede significar impuro y maligno. Confiere nobleza y elegancia, sobre todo cuando es brillante.

-El gris es el centro de todo, pero es un centro neutro y pasivo, que simboliza la indecisión y la ausencia de energía, expresa duda y melancolía.

Simbólicamente, el blanco y el negro, con sus gradaciones de gris, son del color de la lógica y de lo esencial: la forma. Por otra parte, el blanco y el negro junto con el oro y plata, son los colores del prestigio.

Los colores metálicos tienen una imagen lustrosa, adoptando las cualidades de los metales que representan. Dan impresión de frialdad metálica, pero también dan sensación de brillantez, lujo, elegancia, por su asociación con la opulencia y los metales preciosos. Una imitación debe evocar la imagen

³⁰ www.mailxmail.com/curso/informática/diseño. Nociones Básicas de Diseño.

subyacente de valor, puesto que de lo contrario se conseguirá un efecto contraproducente y dará la impresión de falsificación, de baratija.

-El amarillo: es el color más luminoso, más cálido, ardiente y expansivo. Es el color del sol, de la luz y del oro y como tal es violento, intenso y agudo. Suelen interpretarse como animados, joviales, excitantes, afectivos e impulsivos. Está también relacionado con la naturaleza.

-El naranja: más que el rojo, posee una fuerza activa, radiante y expansiva. Tiene un carácter acogedor, cálido, estimulante y una cualidad dinámica muy positiva y energética.

-El rojo: significa la vitalidad, es el color de la sangre, de la pasión, de la fuerza bruta y del fuego. Color fundamental, ligado al principio de la vida, expresa la sensualidad, la virilidad, la energía; es exultante y agresivo. En general los rojos suelen ser percibidos como osados, sociables, excitantes, potentes y protectores. Este color puede significar cólera y agresividad. Asimismo se puede relacionar con la guerra, la sangre, la pasión, el amor, el peligro, la fuerza, la energía... Estamos hablando de un color cálido, asociado con el sol, el calor, de tal manera que es posible sentirse más acalorado en un ambiente pintado de rojo, aunque objetivamente la temperatura no haya variado.

-El azul: es el símbolo de la profundidad. Inmaterial y frío, suscita una predisposición favorable. La sensación de placidez que provoca el azul es distinta de la calma o reposo terrestres, propios del verde. Es un color reservado y entra dentro de los colores fríos. Expresa armonía, amistad, fidelidad, serenidad, sosiego... y posee la virtud de crear la ilusión óptica de retroceder. Este color se asocia con el cielo, el mar y el aire. El azul claro puede sugerir optimismo. Cuanto más se clarifica más pierde atracción y se vuelve indiferente y vacío. Cuanto más se oscurece más atrae hacia el infinito.

-El violeta: (mezcla del rojo y azul) es el color de la templanza, de la lucidez y de la reflexión. Es místico, melancólico y podría representar también la introversión. Cuando el violeta deriva el lila o morado, se aplana y pierde su potencial de concentración positiva. Cuando tiende al púrpura proyecta una sensación de majestad.

-El verde: es el color más tranquilo y sedante. Evoca la vegetación, el frescor y la naturaleza. Es el color de la calma indiferente: no transmite alegría, tristeza o pasión. Cuando algo reverdece suscita la esperanza de una vida renovada. El verde que tiende al amarillo, cobra fuerza activa y soleada; si en él predomina el azul resulta más sobrio y sofisticado.

Cada dimensión del color está relacionada con una reacción diferente del alumno. Por ejemplo, cuanto más se satura un color, mayor es la impresión de que el objeto se está moviendo. Cuanto más brillante es el color, mayor es la impresión de que el objeto está más cerca de lo que en realidad está. Las tonalidades de la parte alta del espectro (rojos, anaranjados, amarillos) suelen ser percibidas como más enérgicas y extravertidas, mientras que las de las partes bajas (verdes, azules, púrpuras) suelen parecer más tranquilas e introvertidas. Los verdes y los azules se perciben calmados, relajados y tranquilizantes. A la vez, los rojos, naranjas y amarillos son percibidos como colores cálidos, mientras que los azules, verdes y violetas son considerados colores fríos. Las diferentes tonalidades también producen diferentes impresiones de distancia: un objeto azul o verde parece más lejano que un rojo, naranja o marrón.

Por tanto, hay que tener siempre presente la importancia del color en el diseño de la aplicación:

1. El color es uno de los medios más subjetivos. Dado que la percepción del color es la parte simple más emotiva del proceso visual, tiene una gran fuerza y puede emplearse para expresar y reforzar la información visual.

2. Tiene mucho poder de atracción o rechazo dependiendo del uso que se le dé en el desarrollo del tema.

3. Los colores también dan sensación de movimiento.

4. Las emociones, sensaciones y en definitiva todo lo que los colores pueden llegar a expresar y hacer sentir al alumno forma una parte fundamental de la base de un buen diseño.

5. El color, como elemento claramente evidenciado del diseño, puede ser la clave del éxito.

Cada color tiene un significado y expresa una sensación agradable o desagradable, fría o cálida, positiva o negativa. El estudio de la influencia psicológica de los colores, es hoy en día una ciencia que se aplica a diferentes campos debido a la importancia que puede tener en los ambientes, en la vida diaria, en la publicidad y en la educación. También hay que tener en cuenta, que el color puede cambiar su significado dependiendo del país y su cultura y al igual que el color, hay otros elementos (circulo, cuadrado u otra forma) que las personas pueden asociar con un concepto diferente al que normalmente se le atribuye a dicho elemento. La función de los elementos gráficos, no es simplemente adornar, sino atraer, representar la realidad y proporcionar más información que la escrita, o hacerla más evidente.

El análisis a continuación profundizará algunas de las ideas respecto a cada uno de los grupos presentados, aludiendo a los aspectos más relevantes tratados en la literatura.

Características de los buenos programas educativos multimedia

Los buenos materiales multimedia formativos son eficaces y facilitan el logro de sus objetivos. Esto se consigue por un buen uso de parte de los alumnos y maestros, así como por una serie de características que atienden a

diversos aspectos funcionales, técnicos y pedagógicos, que se describirán a continuación:

1. Facilidad de uso e instalación. Para que los programas puedan ser realmente utilizados por la mayoría de las personas es necesario que sean agradables, fáciles de usar y autoexplicativos; de manera que los usuarios puedan utilizarlos inmediatamente sin tener que realizar una exhaustiva lectura de los manuales ni largas tareas previas de configuración.

En cada momento, el usuario debe conocer el lugar del programa donde se encuentra y tener la posibilidad de moverse según sus preferencias: retroceder, avanzar. Un sistema de ayuda en línea solucionará las dudas que puedan surgir.

Por supuesto, la instalación del programa en la computadora también será sencilla, rápida y transparente.

2. Versatilidad (adaptación a diversos contextos). Otra buena característica de los programas, desde la perspectiva de su funcionalidad, es que sean fácilmente integrables con otros medios didácticos en los diferentes contextos formativos, pudiéndose adaptar a diversos:

- **Entornos** (aula de informática, clase con una única computadora, uso doméstico...)
- **Estrategias didácticas** (trabajo individual, grupo cooperativo o competitivo,,,))
- **Usuarios** (circunstancias culturales y necesidades formativas)

Para lograr esta versatilidad conviene que tengan unas características que permitan su adaptación a los distintos contextos. Por ejemplo:

- Que sean programables, que permitan la modificación de algunos parámetros: grado de dificultad, tiempo para las respuestas, número de usuarios simultáneos, idioma, etc.
- Que sean abiertos, permitiendo la modificación de los contenidos de las bases de datos.
- Que incluyan un sistema de evaluación y seguimiento (control) con informes de las actividades realizadas por los alumnos: temas, nivel de dificultad, tiempo invertido, errores, itinerarios seguidos para resolver los problemas...)
- Que permitan continuar los trabajos empezados con anterioridad.
- Que promuevan el uso de otros materiales (fichas, diccionarios...) y la realización de actividades complementarias (individuales y en grupo cooperativo)

3. Calidad del entorno audiovisual. El atractivo de un programa depende en gran manera de su entorno comunicativo. Algunos de los aspectos que, en este sentido, deben cuidarse más son los siguientes:

- **Diseño general claro y atractivo de las pantallas**, sin exceso de texto y que resalte a simple vista los hechos notables.
- **Calidad técnica y estética en sus elementos:**

Títulos, menús, ventanas, iconos, botones, espacios de texto-imagen, formularios, barras de navegación, barras de estado, elementos hipertextuales, fondo...

Elementos multimedia: gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, voz, música...

Estilo y lenguaje, tipografía, color, composición, metáforas del entorno...

- **Adecuada integración de medias**, al servicio del aprendizaje, sin sobrecargar la pantalla, bien distribuidas, con armonía.

4. La calidad en los contenidos (bases de datos). Al margen de otras consideraciones pedagógicas sobre la selección y estructuración de los contenidos según las características de los usuarios. Hay que tener en cuenta las siguientes cuestiones:

- **La información que se presenta es correcta y actual**, se presenta bien estructurada diferenciando adecuadamente: datos objetivos, opiniones y elementos fantásticos.
- **Los textos no tienen faltas** de ortografía y la construcción de las frases es correcta.
- **No hay discriminaciones**. Los contenidos y los mensajes no son negativos ni tendenciosos y no hacen discriminaciones por razón de sexo, clase social, raza, religión y creencias...
- **La presentación y la documentación.**

5. Navegación e interacción. Los sistemas de navegación y la forma de gestionar las interacciones con los usuarios determinarán en gran medida su facilidad de uso y amigabilidad. Conviene tener en cuenta los siguientes aspectos:

- **Mapa de navegación.** Buena estructuración del programa que permite acceder bien a los contenidos, actividades, niveles y prestaciones en general.
- **Sistema de navegación.** Entorno transparente que permite que el usuario tenga el control. Eficaz pero sin llamar la atención sobre sí mismo. Puede ser: lineal, paralelo, ramificado...
- **La velocidad** entre el usuario y el programa (animaciones, lectura de datos...) resulta adecuada.
- **El uso del teclado.** Los caracteres escritos se ven en la pantalla y pueden corregirse errores.

- **El análisis de respuestas.** Que sea avanzado, por ejemplo, ignore diferencias no significativas (espacios superfluos...) entre lo tecleado por el usuario y las respuestas esperadas.
- **La gestión de preguntas, respuestas y acciones.**
- **Ejecución del programa.** La ejecución del programa es fiable, *no tiene errores de funcionamiento y detecta la ausencia de los periféricos necesarios.*

6. Originalidad y uso de tecnología avanzada. Resulta también deseable que los programas presenten entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos y utilicen las crecientes potencialidades de la computadora y de las tecnologías multimedia e hipertexto en general, *yuxtaponiendo dos o más sistemas simbólicos, de manera que el ordenador resulte intrínsecamente potenciador del proceso de aprendizaje, favorezca la asociación de ideas y la creatividad, permita la práctica de nuevas técnicas, la reducción del tiempo y del esfuerzo necesarios para aprender y facilite aprendizajes más completos y significativos.*

La inversión financiera, intelectual y metodológica que supone elaborar un programa educativo sólo se justifica si el ordenador mejora lo que ya existentes.

7. Capacidad de motivación. Para que el aprendizaje significativo se realice es necesario que el contenido sea potencialmente significativo para el alumno y que éste tenga la voluntad de aprender significativamente, relacionando los nuevos contenidos con el conocimiento almacenado en sus esquemas mentales.

Así, para motivar al alumno en este sentido, las actividades de los programas deben despertar y mantener la curiosidad y el interés de los usuarios hacia la temática de su contenido, sin provocar ansiedad y evitando que los

elementos lúdicos interfieren negativamente en los aprendizajes. También, conviene que atraigan a los maestros y les animen a utilizarlos.

8. Adecuación a los usuarios y a su ritmo de trabajo. Los buenos programas tienen en cuenta las características iniciales de los alumnos a los que van dirigidos (desarrollo cognitivo, capacidades, intereses, necesidades...) y los progresos que vayan realizando. Cada sujeto construye sus conocimientos sobre los esquemas cognitivos que ya posee y utilizan determinadas técnicas.

Esta adecuación se manifestará en tres ámbitos principales:

- **Contenidos:** extensión, estructura, profundidad, vocabulario, estructuras gramaticales, ejemplos, simulaciones y gráficos... Los contenidos deben ser significativos para los alumnos y estar relacionados con situaciones y problemas de su interés.
- **Actividades:** tipo de interacción, duración, elementos motivacionales, mensajes de corrección de errores y de ayuda, niveles de dificultad, itinerarios, progresión y profundidad de los contenidos según los aprendizajes realizados (algunos programas tienen un pre-test para determinar lo conocimientos iniciales de los usuarios)....
- **Entorno de comunicación:** pantallas, sistema de navegación, mapa de navegación...

9.- Potencialidad de los recursos didácticos. Los buenos programas multimedia utilizan potentes recursos didácticos para facilitar los aprendizajes de sus usuarios. Entre estos recursos se pueden destacar:

- Proponer diversos tipos de actividades que permitan diversas formas de utilización y de acercamiento al conocimiento.
- Utilizar organizadores previos al introducir los temas, síntesis, resúmenes y esquemas.

- Emplear diversos códigos comunicativos: usar códigos verbales (su construcción es convencional y requieren un gran esfuerzo de abstracción) y códigos icónicos (que muestran representaciones más intuitivas y cercanas a la realidad)
- Incluir preguntas para orientar la relación de los nuevos conocimientos con los conocimientos anteriores de los alumnos.
- Tutorización las acciones de los alumnos, orientando su actividad, prestando ayuda cuando lo necesitan y suministrando refuerzos

10. Fomento de la iniciativa y el autoaprendizaje. Las actividades de los programas educativos deben potenciar el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo de los usuarios, proporcionando herramientas cognitivas para que los alumnos hagan el máximo uso de su potencial de aprendizaje, puedan decidir las tareas a realizar, la forma de llevarlas a cabo, el nivel de profundidad de los temas y puedan autocontrolar su trabajo.

En este sentido, facilitarán el aprendizaje a partir de los errores (empleo de estrategias de ensayo-error) tutorizando las acciones de los alumnos, explicando (y no sólo mostrando) los errores que van cometiendo (o los resultados de sus acciones) y proporcionando las oportunas ayudas y refuerzos.

Además, estimularán el desarrollo de habilidades metacognitivas y estrategias de aprendizaje en los usuarios, que les permitirán planificar, regular y evaluar su propia actividad de aprendizaje, provocando la reflexión sobre su conocimiento y sobre los métodos que utilizan al pensar.

11. Enfoque pedagógico actual. El aprendizaje es un proceso activo en el cual, el sujeto tiene que realizar una serie de actividades para asimilar los contenidos informativos que recibe. Según repita, reproduzca o relacione los

conocimientos, realizará un aprendizaje repetitivo, reproductivo o significativo.

Es conveniente que las actividades de los programas estén en consonancia con las tendencias pedagógicas actuales, para que su uso en las aulas y demás entornos educativos provoque un cambio metodológico en este sentido.

Por lo tanto, los programas evitarán la simple memorización y presentarán entornos heurísticos centrados en los alumnos, que tengan en cuenta las teorías constructivistas y los principios del aprendizaje significativo donde además de comprender los contenidos puedan investigar y buscar nuevas relaciones. Así, el alumno se sentirá constructor de su aprendizaje mediante la interacción con el entorno que le proporciona el programa (mediador) y a través de la reorganización de sus esquemas de conocimiento, ya que, aprender significativamente supone modificar los propios esquemas de conocimiento, reestructurar, revisar, ampliar y enriquecer las estructura cognitivas.

12. La documentación. Cuando los programas sean fáciles de utilizar y autoexplicativos, conviene que informen detalladamente de sus características, forma de uso y posibilidades didácticas. Esta documentación (en línea o en papel) debe tener una presentación agradable, con textos bien legibles y adecuados a sus destinatarios y resultar útil, clara, suficiente y sencilla. Se Puede distinguir tres partes:

- **Ficha resumen,** con las características básicas del programa.
- **El manual del usuario.** Presenta el programa, informa sobre su instalación y explica sus objetivos, contenidos, destinatarios y modelo de aprendizaje que propone, así como sus opciones y funcionalidades. También, sugiere la realización de diversas actividades complementarias y el uso de otros materiales.

- **La guía didáctica** con sugerencias didácticas y ejemplos de utilización que propone estrategias de uso e indicaciones para su integración curricular. Puede incluir fichas de actividades complementarias, test de evaluación y bibliografía relativa del contenido.

13. Esfuerzo cognitivo. Las actividades de los programas, contextualizadas a partir de los conocimientos previos e intereses de los alumnos, deben facilitar aprendizajes significativos y transferibles a otras situaciones, mediante una continua actividad mental en consonancia con la naturaleza de los aprendizajes que se pretenden.

Así, desarrollarán las capacidades y las estructuras mentales de los alumnos y sus formas de representación del conocimiento (categorías, secuencias, redes conceptuales, representaciones visuales...) mediante el ejercicio de actividades cognitivas del tipo: control psicomotriz, memorizar, comprender, comparar, relacionar, calcular, analizar, sintetizar, razonamiento (deductivo, inductivo, crítico), pensamiento divergente, imaginar, resolver problemas, expresión (verbal, escrita, gráfica...), crear, experimentar, explorar, reflexión metacognitiva (reflexión sobre su conocimiento y los métodos que utilizan al pensar y aprender).

11 MARCO CONCEPTUAL

Multimedia

Se entiende por multimedia aquellos archivos que integran audio, video y datos que pueden ser utilizados en presentaciones en computadoras personales como en Internet.

Los componentes básicos de la multimedia son:

1. **Texto:** dentro del cual se debe resaltar el sistema de hipertexto. Este posee una amplia capacidad de búsqueda y recuperación de información. En lugar de diseñar un sistema de hipertexto muy elaborado, se puede optar por establecer vínculos directos entre las principales palabras (resaltadas en el texto) de forma que, haciendo click en ellas, se llegue a temas relacionados o al diccionario.
2. **Sonido:** es el elemento multimedia que más estimula los sentidos. La forma en que se utilice el sonido puede significar la diferencia entre una presentación multimedia normal y otra espectacular.
3. **Gráficos:** son posiblemente el elemento más importante de un proyecto multimedia, ya que el alumno juzga el trabajo, sobre todo, por su impacto visual. Se pueden utilizar gráficos para representar funciones, para dar una interpretación geométrica de los conceptos, en algunos efectos de animación. En definitiva, siempre que la utilización del gráfico refuerce la explicación dada en el texto.
4. **Animación:** este componente agrega impacto visual a un proyecto multimedia. Se utiliza para acentuar determinados elementos o subrayar conceptos clave, dotándoles de movilidad.

Al hablar de multimedia se pueden mencionar 3 de los beneficios más importantes que conlleva una presentación multimedia:

1. **Impacto:** incorporando imágenes, efectos de sonido, video y animación en tercera dimensión, presentaciones vivas y de extraordinaria calidad.

2. **Flexibilidad:** el material digital puede ser fácil y rápidamente actualizado y presentado a través de muchos medios.

3. **Control:** por parte del emisor, al seleccionar la cantidad y tipo de información que desea entregar así como la forma de entregarla y por parte del receptor, al elegir la información que quiere recibir y en el momento en que desea recibirla.

Internet³¹

Es una red de redes. En sus inicios fue implementada como un experimento del Ministerio de Defensa Americano, luego se extendió para poder utilizarse en el ámbito científico – universitario.

Internet puede definirse desde el punto de vista técnico como un gran conjunto de redes de ordenadores, interconectadas a nivel mundial, donde los usuarios pueden acceder, desde su propia computadora a la más grande fuente de información que existe hoy en día. Con la ventaja, de no necesitar un tipo de computadora, red, tecnología de conexión o medio físico determinado.

Es una red de tipo descentralizada, pero si tiene sus propias normas de interconexión, ya que existen muchas redes privadas conectadas a través de la familia de protocolos TCP/IP.

Métodos de enseñanza Analíticos

Entre los métodos que se utilizan en la enseñanza de la matemática se encuentran los métodos analíticos; con éstos, se estudian los hechos y fenómenos separando sus elementos constitutivos para determinar su

³¹ <http://www.discapnet.es/graficos/documentacion/glosario/index.esp>. Glosario de términos de computación.

importancia, la relación entre ellos, cómo están organizados y cómo funcionan estos elementos.

El primer paso para el análisis es la división, esto simplifica las dificultades al tratar el hecho o fenómeno por partes, cada parte puede ser examinada en forma separada en un proceso de observación, atención y descripción.

Como segundo paso, se continúa con la clasificación, la cual 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.

Enfoque Constructivista³²

El constructivismo es un enfoque, el cual sostiene que el individuo es una construcción propia, que se va produciendo día a día como resultado de la interacción de sus disposiciones internas y el ambiente que lo envuelve.

El proceso de construcción es un proceso de reestructuración y reconstrucción, en el cual, todo conocimiento nuevo se genera a partir de otros previos. Lo nuevo se construye siempre a partir de lo adquirido y lo trasciende.

Para el constructivismo, el conocimiento no se adquiere simplemente, ni se recibe, ni es una copia de la realidad. El conocimiento surge cuando el alumno lo construye a partir de sus experiencias previas acumuladas, relaciona los conceptos a aprender y le da un sentido basado en la estructura conceptual que ya posee.

³² http://tochtli.fisica.uson.mx/education/la_psicologia_de_aprendisaje_del.htm.

La concepción constructivista del aprendizaje y enseñanza se organiza en torno a tres ideas fundamentales:

1. El alumno es el responsable de su propio proceso de aprendizaje. Es él quien construye su propio conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea. El constructivismo mantiene que la actividad física y mental, que es natural a la persona, es la que permite desarrollarse progresivamente, pero este constructivismo progresivo basado en la actividad de la persona no puede tener lugar en la nada; sino en base al medio que la rodea.

2. La actividad mental constructiva del alumno se aplica a contenidos que ya poseen un grado considerable de elaboración. Los alumnos construyen o reconstruyen objetos de conocimiento que de hecho están contruidos. Por ejemplo, los alumnos construyen las operaciones aritméticas elementales, pero estas operaciones ya están definidas, el alumno construye un sistema de lengua escrita, pero este sistema ya está elaborado.

3. El hecho de que la actividad del alumno se aplique a unos contenidos de aprendizaje preexistente condiciona el papel que está llamado a desempeñar el facilitador. El educador debe intentar orientar las actividades con el fin que la construcción del alumno se acerque de forma progresiva a lo que significan y representan los contenidos como conocimientos culturales, además de crear las condiciones óptimas para que el alumno despliegue una actividad mental.

La teoría constructivista asegura que para producir el aprendizaje, es necesario el descubrimiento y la construcción de los conceptos a partir de las estructuras previas de los educandos, a través de la interacción social.

El proceso de construcción del conocimiento es, entonces, algo que se da permanentemente en los sujetos. Los educandos comienzan el proceso de aprendizaje con una serie de conocimientos ya interiorizados, resultado de experiencias previas (escolares o no) o de aprendizajes espontáneos originados por el hecho de vivir en una comunidad determinada, regida por costumbres y tradiciones.

El proceso de aprendizaje está centrado en el alumno, quien a través del trabajo grupal o individual construye los nuevos conceptos. Este proceso, a su vez, debe responder a las características concretas de cada grupo, comunidad o región del país.

Los educandos construyen sus propios conceptos a través de la acción del grupo, el rol de la persona que facilita pierde importancia, pero esto no es así. En un proceso constructivista, la acción del facilitador cobra una mayor trascendencia, pero en otro sentido. Su cometido será de verdadero agente mediador entre el educando y la cultura, permitiendo que éste aprenda a aprender, que adquiera nuevos conceptos y estrategias, mediante las cuales pueda conocer, indagar y modificar su propia realidad.

El docente debe realizar intervenciones precisas a las afirmaciones del educando. Estar atento a lo que va pasando, observar, escuchar, preguntar, dar ideas, sugerir actividades, provocar confrontaciones, llegar a la integración. Su intervención debe provocar interacciones o mejorar la naturaleza de dichas interacciones.

Teorías de Aprendizaje

Existen diferentes teorías que se presentarán a continuación, las cuales han sido utilizadas a través de la historia del aprendizaje, actualmente es muy usado el enfoque constructivista³³ por lo que se tomará como referencia para el desarrollo de la aplicación.

El aprender es parte de la naturaleza del ser humano desde su nacimiento, pero el hombre no sólo se ha mostrado deseoso de aprender, sino que con frecuencia trata de averiguar cómo aprende. Desde las antiguas civilizaciones, al menos algunos de los miembros de la sociedad han desarrollado y probado, hasta cierto punto, ideas sobre la naturaleza del proceso de aprendizaje. A partir de lo anterior, han surgido teorías del aprendizaje sistemáticas, de las cuales se puede mencionar las siguientes:

1. Teoría de la disciplina mental

Según la doctrina de la disciplina mental, el hombre es un “animal racional” malo-activo o neutro-activo y la educación es un proceso de adiestramiento de las mentes. Los partidarios de esta teoría creen que, en este proceso, se fortalecen las facultades mentales por medio del ejercicio. Así como se desarrollan los bíceps al ejercitar los brazos, así también, el ejercicio de las facultades mentales las hace más poderosas.

2. Teoría del desenvolvimiento natural.

Se deriva de la teoría de que el hombre es naturalmente bueno y, al mismo tiempo, activo en relación a su medio. Supone que todos los seres humanos son libres, autónomos y activos, que se esfuerzan en constituir sus propios mundos. A menos que, sean corrompidos por ciertas influencias externas. Cada alumno es subjetivamente libre, su propia elección y responsabilidad

³³ Ver Marco Conceptual

personal justifican su vida. Él y sólo él, es el arquitecto y constructor de esa vida.

3. Teoría de la apercepción.

La apercepción se centra en las ideas. Se apercibe una idea cuando aparece en la conciencia y se asimila a otras ideas conscientes. Así, la apercepción es un proceso de asociación de ideas nuevas con otras antiguas. La apercepción es una agrupación mental dinámica. Expone que la mente es exclusivamente cuestión de contenido, "es un compuesto de ideas elementales, unidas mediante su asociación, que se forman cuando se presenta el tema y se efectúan ciertas conexiones con el contenido anterior."

4. Teorías conductistas, del condicionamiento estímulo- respuesta.

Estas teorías admiten ciertos elementos del "Enlace de ideas" y al mismo tiempo sufren una fuerte influencia de la psicología fisiológica. En consecuencia, suponen que hay eventos o unidades tanto físicas como mentales y que el aprendizaje es un proceso de enlace de ambos en varias combinaciones. Una unidad mental era algo sentido o percibido; una unidad física era un estímulo o una respuesta.

Las teorías de enlace E-R señalan que por medio del condicionamiento llegan a enlazarse ciertas respuestas específicas con estímulos dados. Esos eslabonamientos o enlaces son producto de un cambio biológico en un sistema nervioso.

Así también, los métodos utilizados hoy en día para la enseñanza de la matemática, en muchas instituciones, se clasifican en los métodos pedagógicos o tradicionales y en los métodos lógicos o del conocimiento.

1. Los métodos tradicionales dogmáticos se sustentan en una confianza sin límites en la razón del hombre y se basan en la autoridad del maestro.

Este fue el método de la escuela medieval, pero todavía sigue vigente en muchas escuelas.

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

Este método abstracto y verbalista promueve el aprendizaje reproductivo y la actitud pasiva de los alumnos impidiendo el desarrollo de la capacidad crítica y reflexiva de los mismos.

2. Los métodos lógicos permiten por medio del análisis, estudiar los hechos y fenómenos separando sus elementos constitutivos para determinar su importancia, la relación entre ellos, cómo están organizados y cómo funcionan estos elementos.

En las encuestas³⁴ se puede observar que los maestros en las instituciones de gobierno, no cuentan con los recursos necesarios para la implementación de una aplicación que sirva de apoyo para la enseñanza. Sin embargo, en una institución privada los alumnos cuentan con el acceso a el centro de cómputo de la institución y esto facilita la implementación de la aplicación.

³⁴ Ver página 80. Tabulación de resultados de las encuestas.

Hay que tener en cuenta que la enseñanza de las matemática, hoy en día, es un problema real que requiere de soluciones adecuadas al nivel humanístico de nuestra sociedad; pero también, que se encuentre al nivel de la tecnología con la que se cuenta, buscando no solamente facilitar el proceso de aprendizaje, sino también, generar nuevas expectativas y estrategias dentro de la enseñanza que permitan preparar a las nuevas generaciones con un conocimiento adecuado a los tiempos venideros y plenamente soportados e integrados al mundo tecnológico.

La introducción de computadoras en la enseñanza, corresponde más que a una moda temporal, a una necesidad de un nuevo soporte tecnológico dentro y fuera del salón de clases. Además, en la computadora es posible interactuar con material de aprendizaje casi ilimitado, construido y diseñado para desarrollar habilidades psíquicas o motoras del individuo, mediante ejercicios, exposición de situaciones, resolución de problemas, animaciones geométricas de conceptos abstractos, tutoriales simples e inteligentes y juegos.

Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, *construir y documentar los elementos que forman un sistema software* orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar para la industria, debido a que ha sido impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh. Estos autores fueron contratados por la empresa Rational Software Co. para crear una notación unificada en la cual basar la construcción de sus herramientas CASE. En el proceso de creación de UML han participado, no obstante, otras empresas de gran peso en la industria como Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle o IBM, así como grupos de analistas y desarrolladores.

Con UML se fusiona la notación de otras técnicas para formar una herramienta compartida entre todos los ingenieros software que trabajan en el desarrollo orientado a objetos.

Uno de los objetivos principales de la creación de UML, era posibilitar el intercambio de modelos entre las distintas herramientas CASE, orientadas a objetos del mercado. Para ello, era necesario definir una notación y semántica común. Hay que tener en cuenta, que el estándar UML, no define un proceso de desarrollo específico, tan sólo se trata de una notación.

Modelos

Un modelo representa a un sistema software desde una perspectiva específica. Cada modelo nos permite fijarnos en un aspecto distinto del sistema.

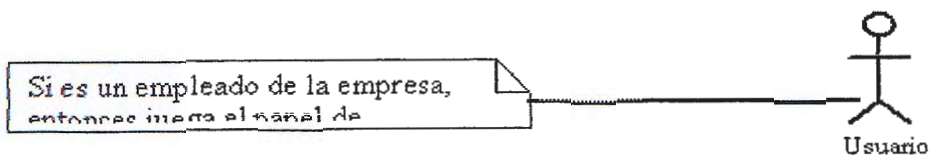
Los modelos de UML que se tratan en esta parte son los siguientes:

- Diagrama de Actividades.
- Diagrama de Casos de Uso.
- Diagrama de Secuencia.
- Diagrama de Clases.
- Diagrama de Estados.

Elementos Comunes a todos los Diagramas

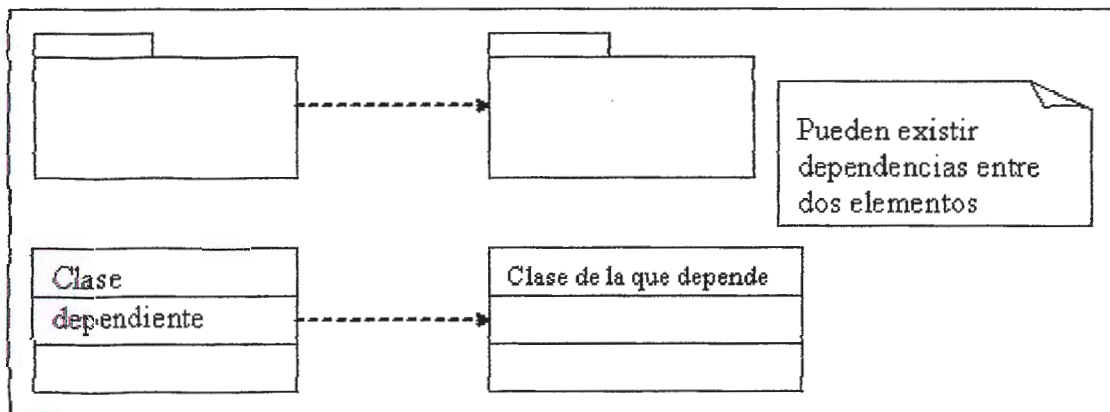
Notas

Una nota sirve para añadir cualquier tipo de comentario a un diagrama o a un elemento de un diagrama. Es un modo de indicar información en un formato libre, cuando la notación del diagrama en cuestión, no nos permite expresar dicha información de manera adecuada.



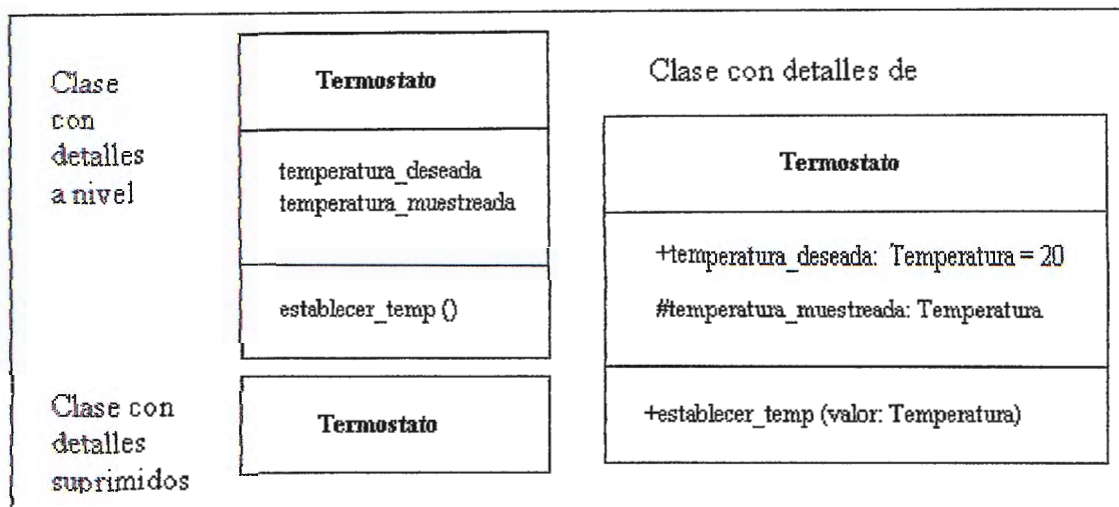
Dependencias

La relación de dependencia entre dos elementos de un diagrama significa que un cambio en el elemento destino puede implicar un cambio en el elemento origen (por tanto, si cambia el elemento destino, habría que revisar el elemento origen). Una dependencia se representa por medio de una línea de trazo discontinuo entre los dos elementos, con una flecha en su extremo. El elemento dependiente es el origen de la flecha y el elemento del que depende es el destino (junto a él está la flecha).



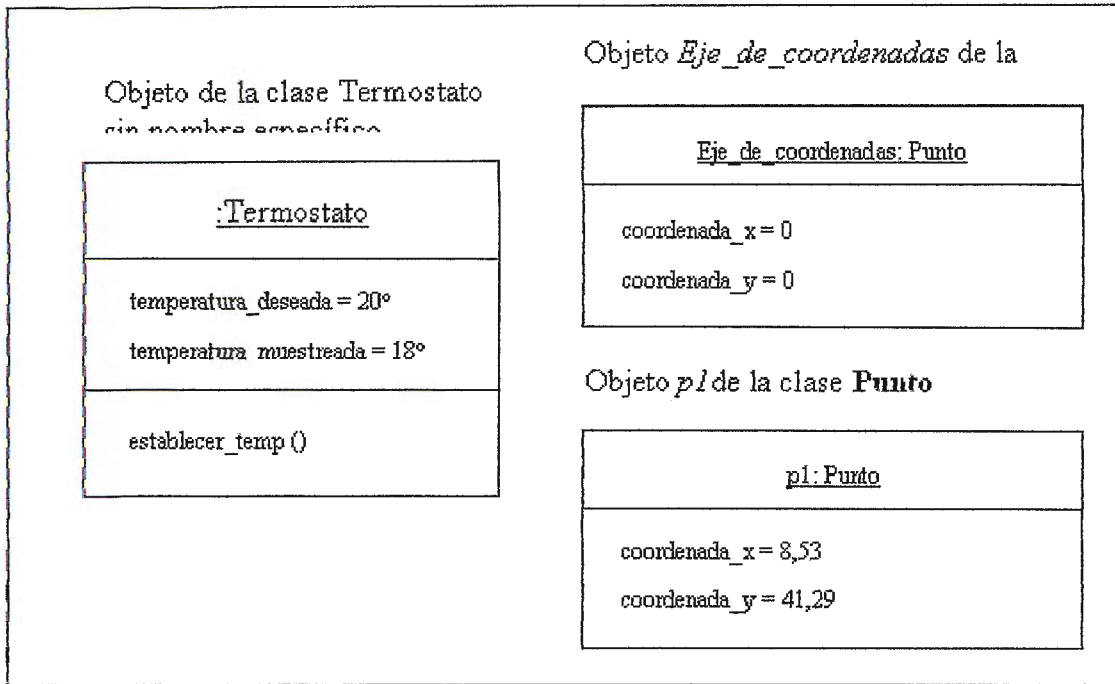
Clases

Una clase se representa mediante una caja subdividida en tres partes: En la superior se muestra el nombre de la clase, en la media los atributos y en la inferior las operaciones. Una clase puede representarse de forma esquemática, con los atributos y operaciones suprimidos, siendo entonces tan solo un rectángulo con el nombre de la clase. En la figura se ve cómo una misma clase puede representarse a distinto nivel de detalle según interese y según la fase en la que se esté.



Objetos

Un objeto se representa de la misma forma que una clase. En el compartimiento superior aparecen el nombre del objeto junto con el nombre de la clase subrayados, según la siguiente sintaxis: nombre_del_objeto: nombre_de_la_clase Puede representarse un objeto sin un nombre específico, entonces sólo aparece el nombre de la clase.



Asociaciones

Las asociaciones entre dos clases se representan mediante una línea que las une. La línea puede tener una serie de elementos gráficos que expresan características particulares de la asociación. A continuación se verán los más importantes de entre dichos elementos gráficos.

Nombre de la Asociación y Dirección

Multiplicidad

Roles

Para indicar el papel que juega una clase en una asociación se puede especificar un nombre de rol.

Se representa en el extremo de la asociación junto a la clase que desempeña dicho rol.

Agregación

El símbolo de agregación es un diamante colocado en el extremo en el que está la clase que representa el "todo".

Clases Asociación

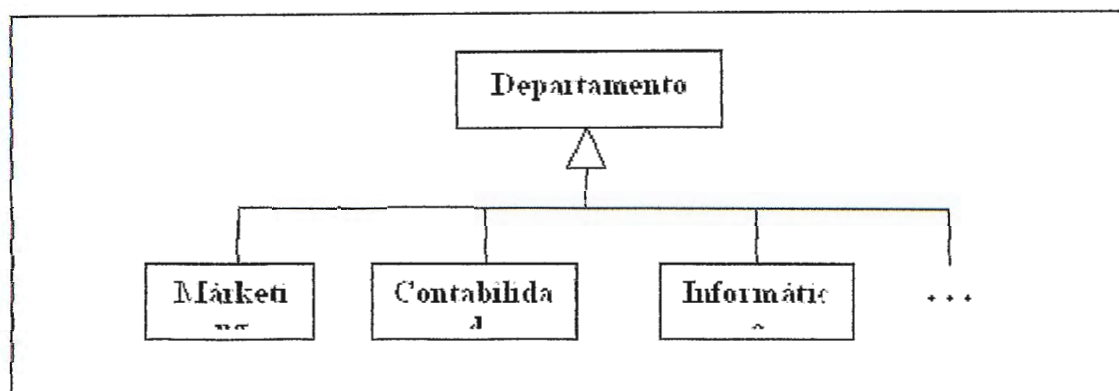
Cuando una asociación tiene propiedades propias se representa como una clase unida a la línea de la asociación por medio de una línea a trazos. Tanto la línea como el rectángulo de clase representan el mismo elemento conceptual: la asociación. Por tanto ambos tienen el mismo nombre, el de la asociación. Cuando la clase asociación sólo tiene atributos el nombre suele ponerse sobre la línea. Por el contrario, cuando la clase asociación tiene alguna operación o asociación propia, entonces se pone el nombre en la clase asociación y se puede quitar de la línea.

Navegabilidad

En un extremo de una asociación se puede indicar la navegabilidad mediante una flecha. Significa que es posible "navegar" desde el objeto de la clase origen hasta el objeto de la clase destino. Se trata de un concepto de diseño, que indica que un objeto de la clase origen conoce al (los) objeto(s) de la clase destino y por tanto puede llamar a alguna de sus operaciones.

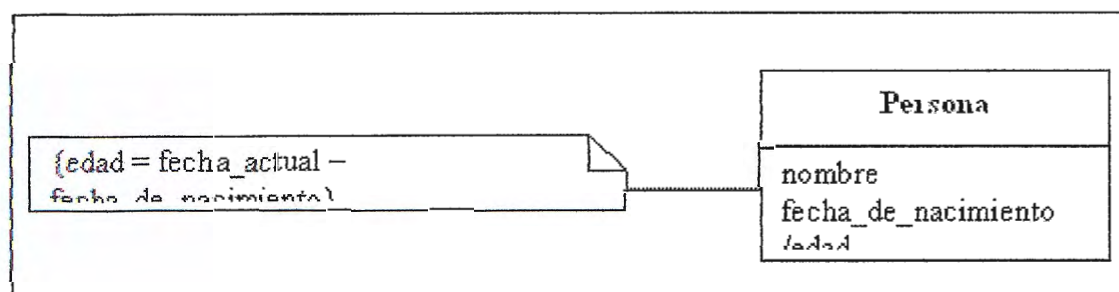
Herencia

La relación de herencia se representa mediante un triángulo en el extremo de la relación que corresponde a la clase más general o clase "padre".



Si se tiene una relación de herencia con varias clases subordinadas, pero en un diagrama concreto no se quieren poner todas, esto se representa mediante puntos suspensivos. Aquí sólo aparecen en el diagrama 3 tipos de departamentos, pero con los puntos suspensivos se indica que en el modelo completo (el formado por todos los diagramas) la clase “Departamento” tiene subclases adicionales, como podrían ser “Recursos Humanos” y “Producción”.

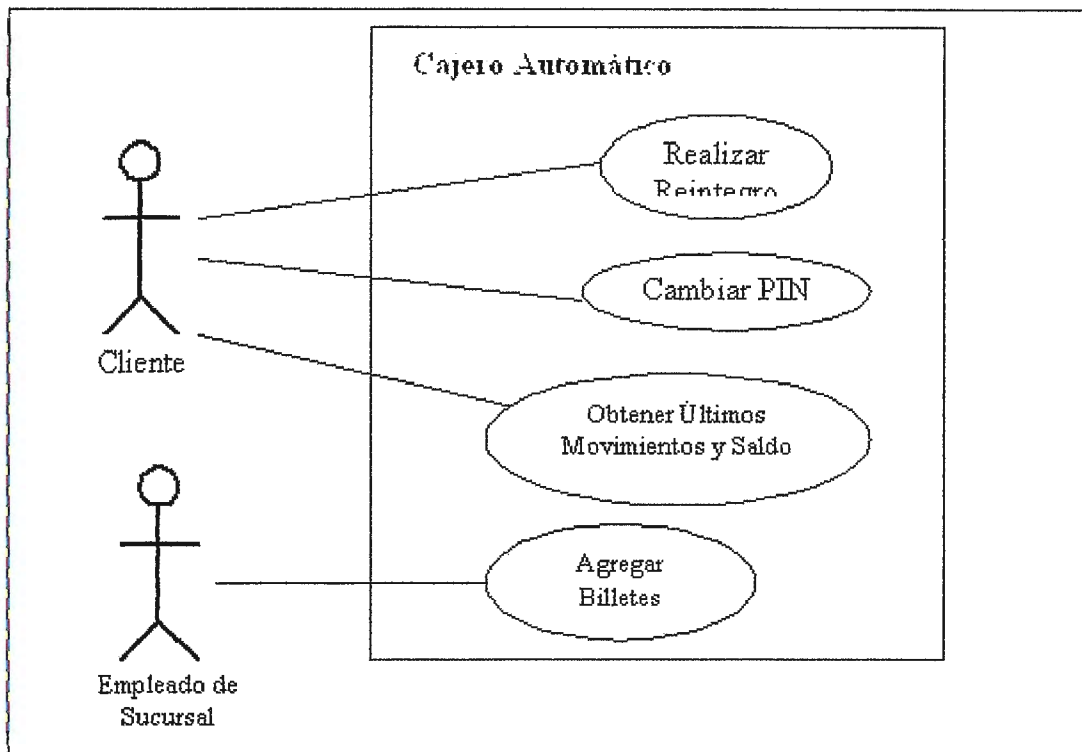
Elementos Derivados



Un elemento derivado es aquel cuyo valor se puede calcular a partir de otros elementos presentes en el modelo, pero que se incluye en el modelo por motivos de claridad o como decisión de diseño. Se representa con una barra “/” precediendo al nombre del elemento derivado.

Diagrama de Casos de Uso

Un Diagrama de Casos de Uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa. En el diagrama de casos de uso se representa también el sistema como una caja rectangular con el nombre en su interior. Los casos de uso están en el interior de la caja del sistema y los actores fuera y cada actor está unido a los casos de uso en los que participa mediante una línea. En la siguiente figura se muestra un ejemplo de Diagrama de Casos de Uso para un cajero automático.



Elementos

Los elementos que pueden aparecer en un Diagrama de Casos de Uso son: actores, casos de uso y relaciones entre casos de uso.

Actores

Un actor es algo con comportamiento, como una persona (identificada por un

rol), un sistema informatizado u organización y que realiza algún tipo de interacción con el sistema. Se representa mediante una figura humana dibujada con palotes. Esta representación sirve tanto para actores que son personas como para otro tipo de actores.

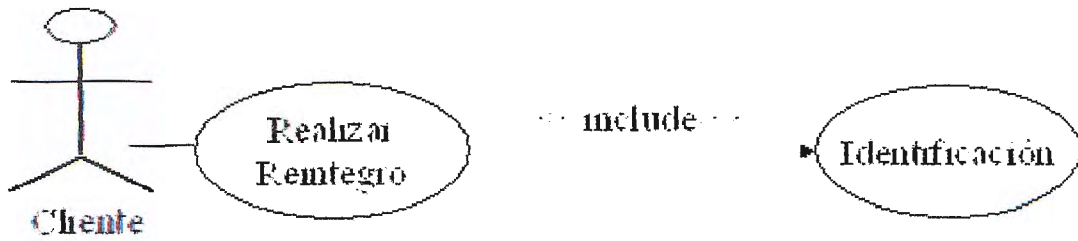
Casos de Uso

Un caso de uso es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea específica. Expresa una unidad coherente de funcionalidad y se representa en el Diagrama de Casos de Uso mediante una elipse con el nombre del caso de uso en su interior. El nombre del caso de uso debe reflejar la tarea específica que el actor desea llevar a cabo usando el sistema.

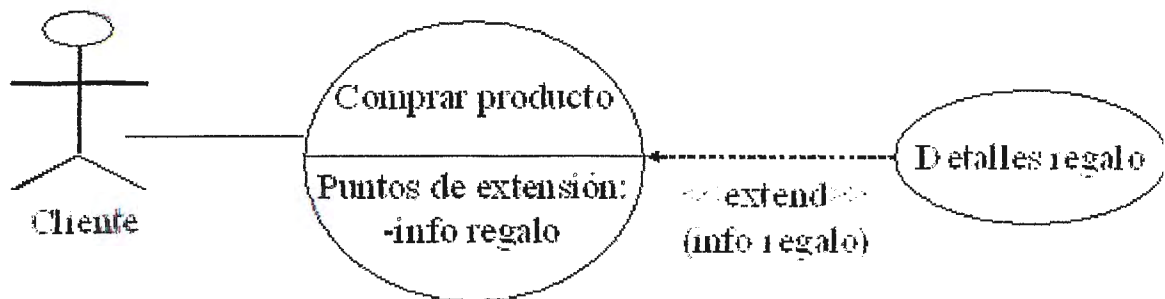
Relaciones entre Casos de Uso

Un caso de uso, en principio, debería describir una tarea que tiene un sentido completo para el usuario. Sin embargo, hay ocasiones en las que es útil describir una interacción con un alcance menor como caso de uso. La razón para utilizar estos casos de uso no completos en algunos casos, es mejorar la comunicación en el equipo de desarrollo, el manejo de la documentación de casos de uso. Para el caso de que se quiera utilizar estos casos de uso más pequeños, las relaciones entre estos y los casos de uso ordinarios pueden ser de los siguientes tres tipos:

- Incluye (<>): Un caso de uso base incorpora explícitamente a otro caso de uso en un lugar especificado en dicho caso base. Se suele utilizar para encapsular un comportamiento parcial común a varios casos de uso. En la siguiente figura se muestra cómo el caso de uso Realizar Reintegro puede incluir el comportamiento del caso de uso Autorización.



Ejemplo de Relación <> • Extiende (<>): Cuando un caso de uso base tiene ciertos puntos (puntos de extensión) en los cuales, dependiendo de ciertos criterios, se va a realizar una interacción adicional. El caso de uso que extiende describe un comportamiento opcional del sistema (a diferencia de la relación incluye que se da siempre que se realiza la interacción descrita) En la siguiente Figura se muestra como el caso de uso *Comprar Producto* permite explícitamente extensiones en el siguiente punto de extensión: *info regalo*. La interacción correspondiente a establecer los detalles sobre un producto que se envía como regalo están descritos en el caso de uso *Detalles Regalo*.



Ejemplo de Relación <>

Ambos tipos de relación se representan como una dependencia etiquetada con el estereotipo correspondiente (<> o <<>), de tal forma que la flecha indique el sentido en el que debe leerse la etiqueta. Junto a la etiqueta <> se puede detallar el/los puntos de extensión del caso de uso base en los que se

aplica la extensión. • Generalización (): Cuando un caso de uso definido de forma abstracta se particulariza por medio de otro caso de uso más específico. Se representa por una línea continua entre los dos casos de uso, con el triángulo que simboliza generalización en UML (usado también para denotar la herencia entre clases) pegado al extremo del caso de uso más general. Al igual que en la herencia entre clases, el caso de uso hijo hereda las asociaciones y características del caso de uso padre. El caso de uso padre se trata de un caso de uso abstracto, que no está definido completamente. Este tipo de relación se utiliza mucho menos que las dos anteriores.

Diagramas de Interacción

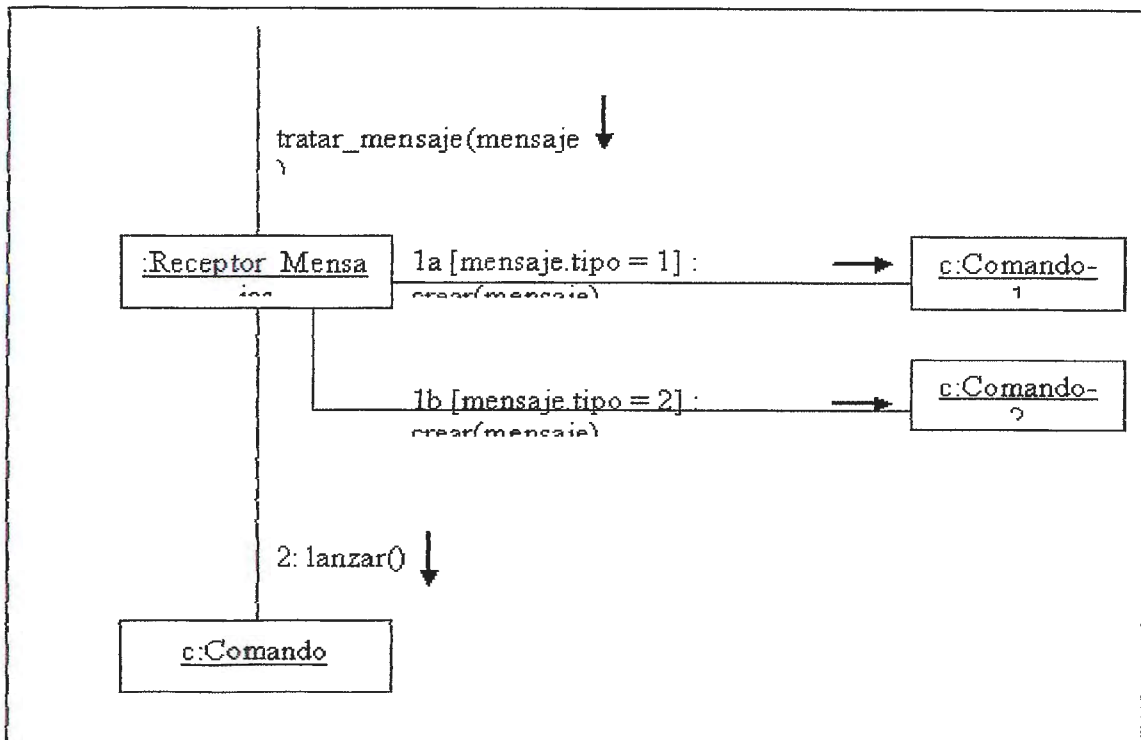
En los diagramas de interacción se muestra un patrón de interacción entre objetos. Hay dos tipos de diagrama de interacción, ambos basados en la misma información, pero cada uno enfatizando un aspecto particular: Diagramas de Secuencia y Diagramas de Colaboración.

Diagrama de Secuencia

Un diagrama de Secuencia muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo. El eje vertical representa el tiempo y en el eje horizontal se colocan los objetos y actores participantes en la interacción, sin un orden prefijado. Cada objeto o actor tiene una línea vertical y los mensajes se representan mediante flechas entre los distintos objetos. El tiempo fluye de arriba abajo. Se pueden colocar etiquetas (como restricciones de tiempo, descripciones de acciones, etc.) bien en el margen izquierdo o bien junto a las transiciones o activaciones a las que se refieren.

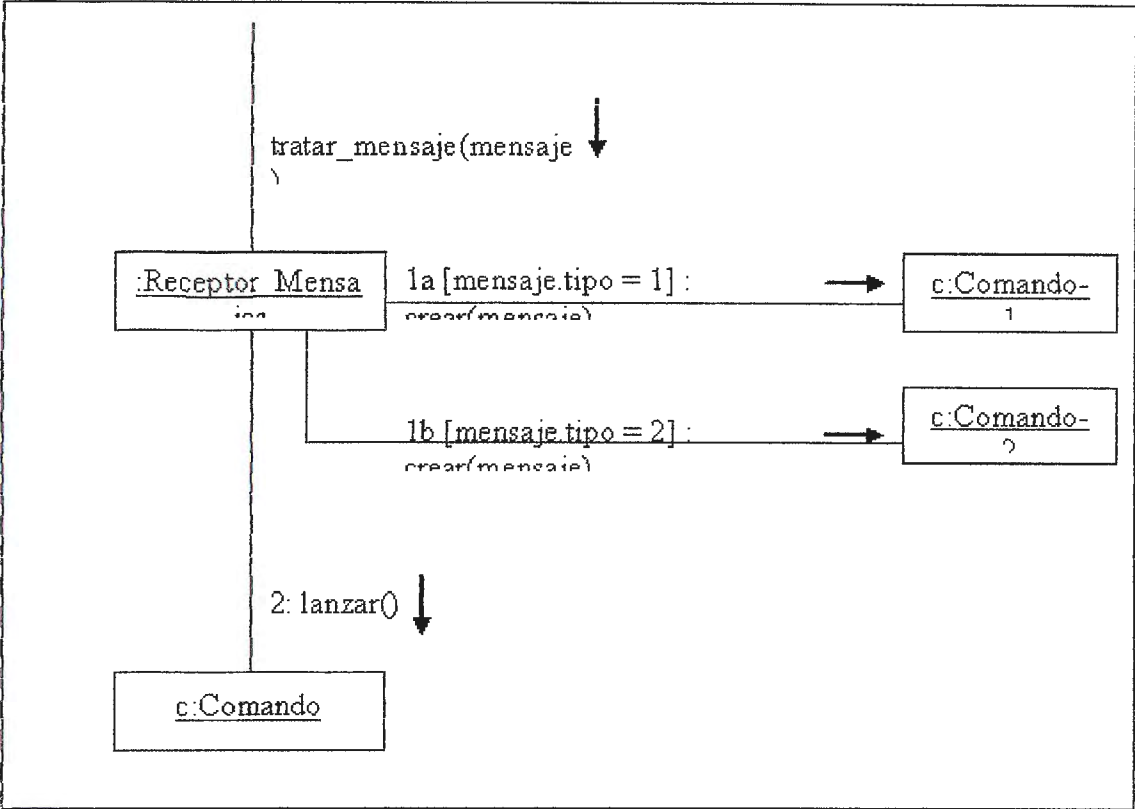
Diagrama de Colaboración

Un Diagrama de Colaboración muestra una interacción organizada basándose en los objetos que toman parte en la interacción y los enlaces entre los mismos (en cuanto a la interacción se refiere). A diferencia de los Diagramas de Secuencia, los Diagramas de Colaboración muestran las relaciones entre los roles de los objetos. La secuencia de los mensajes y los flujos de ejecución concurrentes deben determinarse explícitamente mediante números de secuencia.



En cuanto a la representación, un Diagrama de Colaboración muestra a una serie de objetos con los enlaces entre los mismos y con los mensajes que se intercambian dichos objetos. Los mensajes son flechas que van junto al enlace por el que “circulan” y con el nombre del mensaje y los parámetros (si los tiene) entre paréntesis.

Cada mensaje lleva un número de secuencia que denota cuál es el mensaje que le precede, excepto el mensaje que inicia el diagrama, que no lleva número de secuencia.



12 PLAN DE TRABAJO

12.1 Herramientas de Investigación

Se hará uso de herramientas estadísticas para conocer como se encuentra la situación actual de la enseñanza de matemática en el área básica y sus necesidades. Esto servirá como insumo para el diseño de la aplicación.

12.2 Recolección de datos

Con el fin de recolectar la información necesaria sobre la situación actual de la enseñanza de matemática en el área básica y de sus necesidades, así como de los métodos de enseñanza que hoy en día se utilizan, se elaboraron encuestas orientadas a determinar los siguientes tópicos:

1. Metodologías de la enseñanza
2. Necesidad de herramientas de apoyo a la educación
3. Acceso a equipo de computo

Se realizó un sondeo, a través de encuestas, en diferentes instituciones educativas para determinar la factibilidad de la utilización de recursos informáticos en la enseñanza de matemática. Se tomo una muestra de 14 instituciones educativas, entre escuelas públicas y colegios privados del área metropolitana de San Salvador y su periferia. El total de encuestas realizadas fue de 20.

12.3 Tabulación y Análisis de Resultados

Las preguntas de las encuestas se hicieron basadas en los siguientes criterios:

- Metodología de Enseñanza
- Grado de comprensión de los alumnos

- Equipo de computo con el que cuenta la institución, tanto para el beneficio del docente como de los alumnos

Las respuestas de las encuestas nos indican que la matemática es una de las materias más difíciles para los alumnos. Debido a la falta de métodos de enseñanza atractivos ya que, hoy en día los métodos son mecanizados. Eso provoca que los educandos pierdan el interés por la matemática en sus primeros años de estudio.

Dichas encuestas se realizaron en las siguientes instituciones:

1. ABC Bilingual School, Colonia Escalón.
2. Colegio Génesis, Boulevard Constitución.
3. Colegio Mahanain, Colonia San Antonio Abad.
4. Colegio Santa Maria, Final Calle San Antonio Abad.
5. Children School, Colonia Lourdes.
6. Liceo Cristiano Reverendo Juan Bueno, La Rábida.
7. Colegio Palas Atenea, Calle Constitución.
8. Colegio Maestro Carlos Álvarez, Barrio San Jacinto.
9. Escuela de Educación Parvularia Santa Lucía, Ilopango.
10. Escuela Buen Pastor, Colonia Dolores.
11. Jardín de Acuarela, Colonia Costa Rica.
12. Colegio Guadalupeño, San Salvador.
13. Colegio Corazón de María, San Salvador.
14. *Colegio Maria B. Membreño. Colonia Santa Lucía.*

Dichas encuestas fueron tabuladas y a continuación se presenta un resumen de los datos que arrojaron:

En cuanto a la metodología de la enseñanza, la mayoría de los maestros se restringen a utilizar solamente ejercicios prácticos. Las herramientas utilizadas

- Equipo de computo con el que cuenta la institución, tanto para el beneficio del docente como de los alumnos

Las respuestas de las encuestas nos indican que la matemática es una de las materias más difíciles para los alumnos. Debido a la falta de métodos de enseñanza atractivos ya que, hoy en día los métodos son mecanizados. Eso provoca que los educandos pierdan el interés por la matemática en sus primeros años de estudio.

Dichas encuestas se realizaron en las siguientes instituciones:

1. ABC Bilingual School, Colonia Escalón.
2. Colegio Génesis, Boulevard Constitución.
3. Colegio Mahanain, Colonia San Antonio Abad.
4. Colegio Santa Maria, Final Calle San Antonio Abad.
5. Children School, Colonia Lourdes.
6. Liceo Cristiano Reverendo Juan Bueno, La Rábida.
7. Colegio Palas Atenea, Calle Constitución.
8. Colegio Maestro Carlos Álvarez, Barrio San Jacinto.
9. Escuela de Educación Parvularia Santa Lucía, Ilopango.
10. Escuela Buen Pastor, Colonia Dolores.
11. Jardín de Acuarela, Colonia Costa Rica.
12. Colegio Guadalupano, San Salvador.
13. Colegio Corazón de María, San Salvador.
14. Colegio Maria B. Menbreño. Colonia Santa Lucía.

Dichas encuestas fueron tabuladas y a continuación se presenta un resumen de los datos que arrojaron:

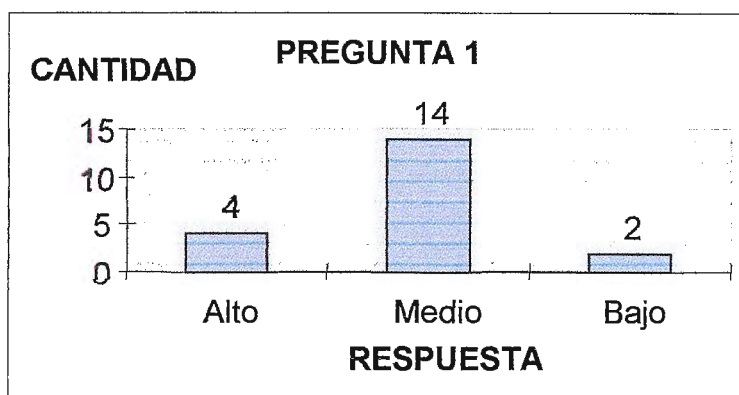
En cuanto a la metodología de la enseñanza, la mayoría de los maestros se restringen a utilizar solamente ejercicios prácticos. Las herramientas utilizadas

como apoyo para la educación, en la mayoría de los casos cuentan con equipo de cómputo, pero no en todas las instituciones se utiliza como apoyo a la enseñanza.

1- ¿Qué porcentaje de alumnos del año 2003 considera que les costo aprender la matemática?

Respuesta	Alto	Medio	Bajo
Pregunta			
1	4	14	2

El objetivo de la pregunta es investigar cuánto se les facilita a los alumnos la materia de matemática.

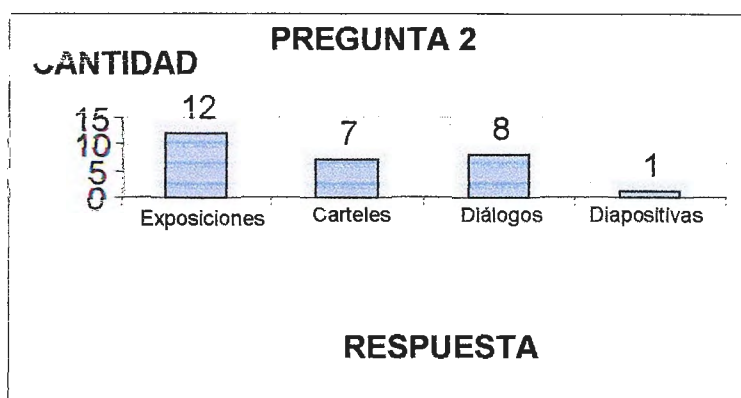


El 20% de los encuestados dice que la materia es difícil para los alumnos debido a que no traen las bases adecuadas del año anterior. El 70% piensa que es el ambiente hostil hacia la matemática generada por el hogar y por la mayoría de las personas que rodean al alumno y el 10% restante, opina que es debido a la metodología utilizada.

2- ¿En qué recursos se apoya usted para la enseñanza de la matemática?

Respuesta	Exposiciones	Carteles	Diálogos	Diapositivas
Pregunta				
2	12	7	8	1

El objetivo de la pregunta es sondear que recursos utilizan los maestros de segundo grado como apoyo para impartir la materia de matemática.



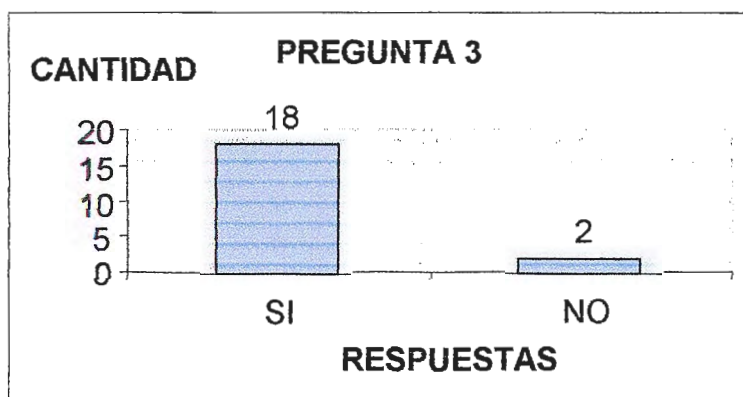
Como puede observarse el docente usa diversos recursos para que el alumno comprenda cada uno de los temas, pero existen 2 recursos más utilizados que son:

1. Exposiciones: las cuales son las tradicionales y más usadas por los maestros para la enseñanza y comprensión.
2. El Diálogo: es otro de los métodos más utilizados por los maestros el cual queda en segundo plano según lo que reflejan estas encuestas.
3. Los carteles y diapositivas son menos utilizados en la enseñanza, debido a la idea de que son menos representativos y dinámicos para la matemática.

3- ¿Considera que los recursos que utiliza son efectivos para el aprendizaje?

Respuesta	SI	NO
Pregunta		
3	18	2

El objetivo de la pregunta es saber si consideran que los recursos tradicionales con que cuentan son los indicados para el desarrollo de la materia a criterio de cada maestro.

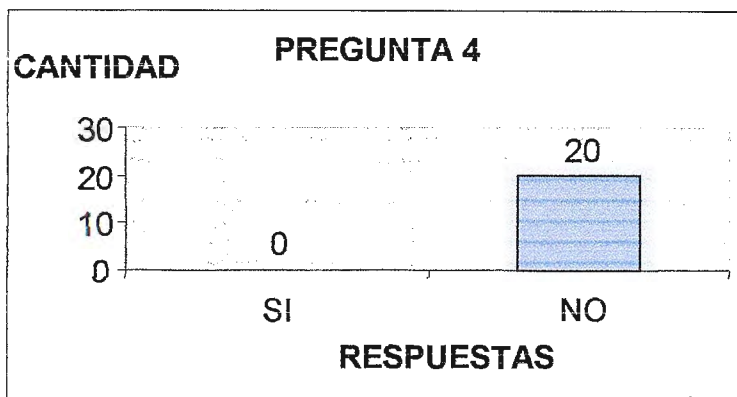


En este caso un 90% de maestros encuestados dijeron que estaban de acuerdo con los recursos utilizados debido a que la mayoría de los alumnos aprueban el grado y el otro 10% esta en desacuerdo, ya que es una materia a la que muchos le tienen apatía y se debe de tener material más entretenido.

4- ¿Es matemática una de las materias preferidas de los alumnos?

Respuesta	SI	NO
Pregunta		
4	0	20

El objetivo de la pregunta es saber si la matemática es una de las materias preferidas del alumnado.

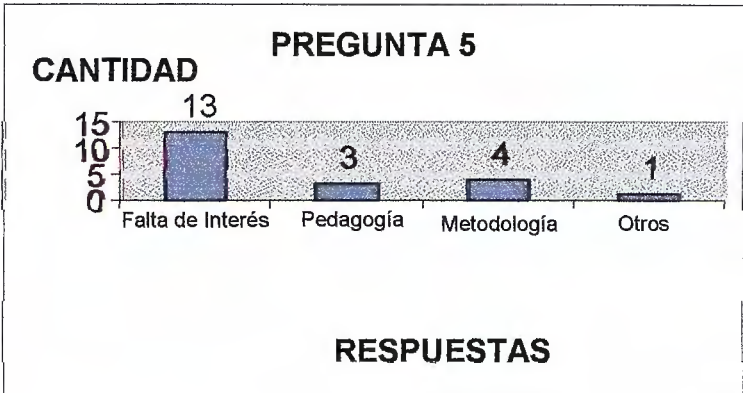


Todos los maestros encuestados opinan que la matemática no es una de las materias preferidas de los alumnos por su tradición y que es una de las materias más difíciles.

5- ¿A cuáles de los siguientes factores le atribuye dicha apatía?

Respuesta	Falta de interés	Pedagogía	La Metodología	Otros
5	13	3	4	1

El objetivo es saber porqué los alumnos sienten rechazo a la matemática.

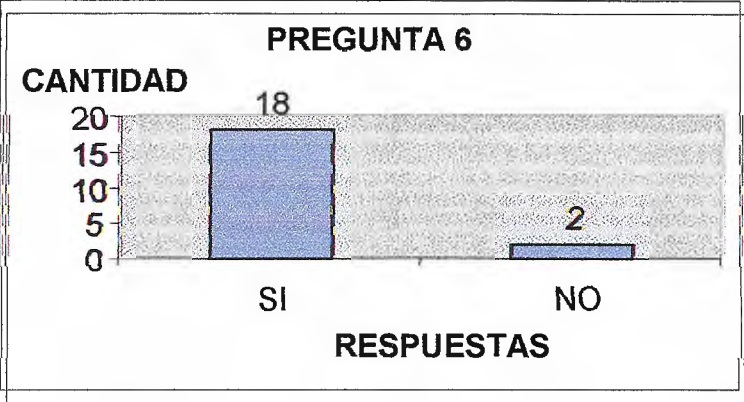


El mayor porcentaje de maestros lo atribuyen al hecho de que los alumnos no le toman el interés debido a la matemática, pues llevan el pensamiento que les será difícil aprender. La segunda razón sería la apatía, debido a la metodología impartida tradicionalmente. Otros la atribuyen a la pedagogía que se sigue. En cambio, existe un mínimo porcentaje que señala la apatía a otros factores. Para la mayoría de los maestros, la metodología utilizada es la correcta, debido a que los alumnos pasan el grado, pero éstos no terminan sin conocer el verdadero significado de los procesos.

6-¿Su Institución cuenta con equipo de cómputo?

Respuesta	SI	NO
Pregunta		
6	18	2

El objetivo de la pregunta es sondear el porcentaje de Instituciones que cuentan con Equipo de Computo.

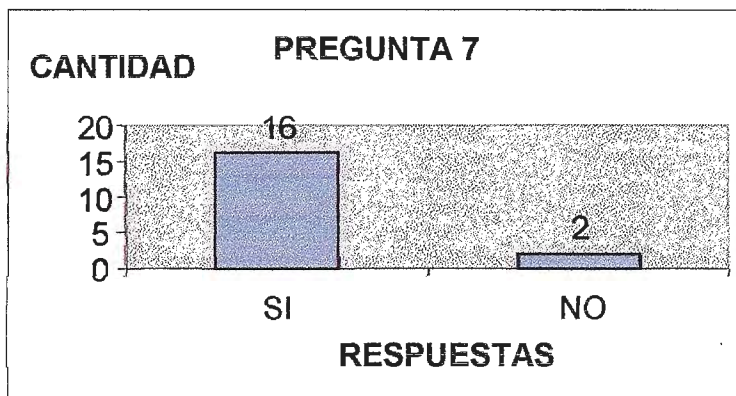


En este caso un 90% de Instituciones encuestadas tienen equipo de cómputo y estas son únicamente instituciones privadas, pues cuentan con recursos económicos y el otro 10% no posee el equipo, debido a que son instituciones públicas y el Gobierno, por el momento no se lo ha proporcionado.

7- ¿Tienen los alumnos acceso al equipo de computo?

Respuesta	SI	NO
7	16	2

El objetivo de la pregunta es sondear el porcentaje de instituciones que cuentan con equipo de cómputo y que los alumnos puedan tener acceso a ellos.

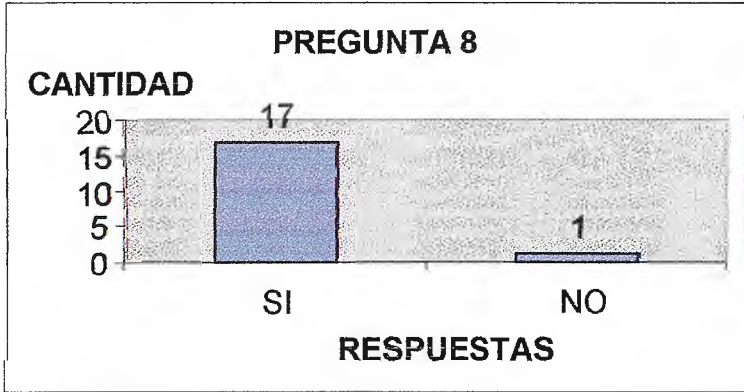


En un 80% de instituciones encuestadas los alumnos tienen acceso a los equipos de cómputo. El otro 10% no pueden debido a que cuentan con pocos equipos, los cuales son utilizados únicamente por maestros. El otro 10% de las instituciones no poseen equipo de cómputo.

8- ¿Utiliza el equipo del computo de su Institución como apoyo para la enseñanza?

Respuesta	SI	NO
8	17	1

El objetivo de la pregunta es sondear el porcentaje de instituciones que cuentan con Equipo de Cómputo y que los alumnos puedan tener acceso a ellos para recibir clases.

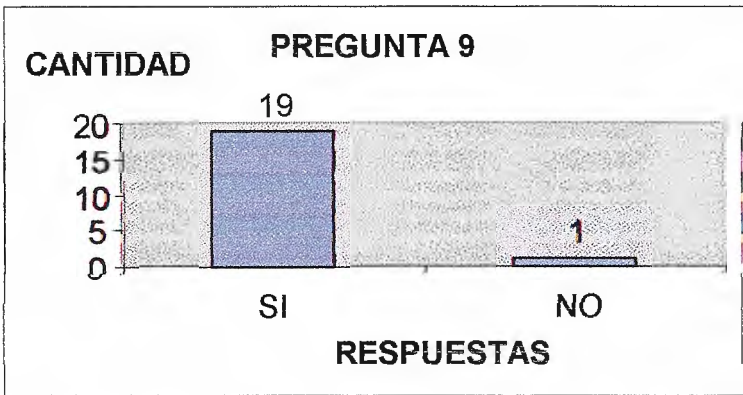


Un 85% de instituciones encuestadas dicen que los alumnos pueden tener acceso a los equipos de computo en dichas Instituciones para recibir clases y el otro 5% no pueden acceder al equipo de computo debido a que cuentan con pocos equipos que son utilizados únicamente para los maestros y no para recibir clases. El otro 10% de instituciones no tiene equipo de cómputo o no pueden utilizarlo los alumnos.

9-¿Considera que usar programas de computación es un recurso efectivo para el apoyo a la enseñanza?

Respuest	SI	NO
a		
Pregunta		
9	19	1

El objetivo de la pregunta es saber que porcentaje de maestros considera como apoyo a los programas de computación.

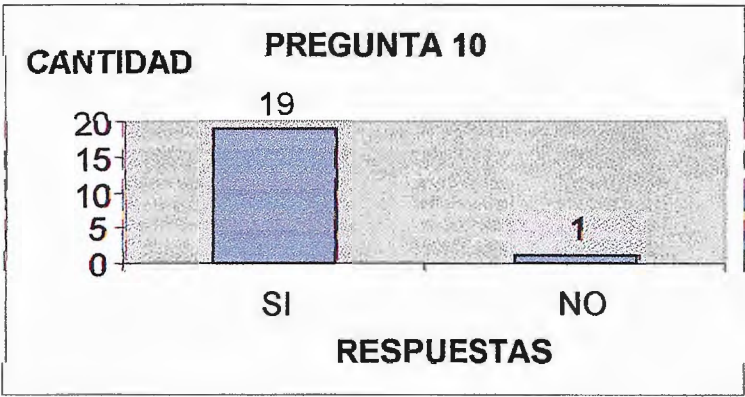


El 95% de maestros encuestados consideran que son de mucha ayuda los programas de computación para la enseñanza, debido a que la tecnología incentiva a los alumnos a explorar los contenidos de la materia y el otro 5% de maestros están en contra de la enseñanza por medio de computadoras, debido a que existen maestros que no tienen conocimientos de computación y no podrían dirigir las clases.

10- ¿Si contará con los recursos informáticos para la enseñanza, estaría dispuesto(a) a utilizarlos?

Respuesta	SI	NO
Pregunta 10	19	1

El objetivo de la pregunta es saber si al momento de contar con recursos informáticos los van a utilizar.

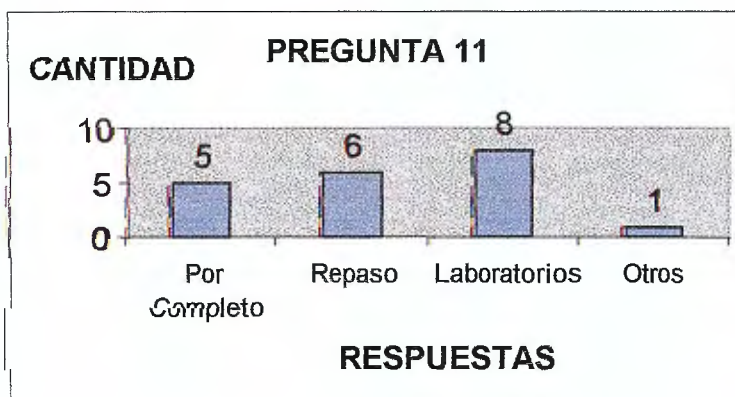


El 95% de maestro encuestados están dispuestos al cambio de tecnología pues consideran que son de mucha ayuda para la matemática y el restante 5% de maestros no utilizarían el recurso informático, ya que piensan que los métodos actuales son los adecuados.

11- ¿De qué manera utilizaría programas de computación para la impartir las clases de matemática?

Respuesta	Por completo	Repaso	Laboratorios	Otros
11	5	6	8	1

El objetivo de la pregunta es saber cómo usarían los maestros el recurso informático.



El 25% de maestros encuestados considera que lo usarían por completo, ya que a los alumnos les llamará la atención el uso del software y sentirán la materia más interesante, el 30% dice que lo usarían a manera de repaso solamente para saber cuánto han comprendido el contenido de la materia y el 40% lo utilizaría para laboratorios, de esta manera podrían evaluar la materia de manera práctica y teórica. Y un 5% no están de acuerdo en ninguno de los métodos expuestos.

Validación de la Aplicación

Durante el diseño de la aplicación se realizaron entrevistas a personal especializado, así como una prueba en la Institución Corazón de María, la cual es calificada como escuela 10 por el Ministerio de Educación.

Entre las entrevistas realizadas a psicopedagogos y maestros se les preguntó sobre la importancia de los colores en la enseñanza y su respuesta fue que los colores primarios son los que generan mayor impacto en los niños, pero que la teoría puede variar según los criterios de cada persona. Sin embargo, los tonos oscuros no son muy recomendables. También comentaron no saturar de imágenes la aplicación, debido a que se pierde la concentración del alumno y puede llegar a crear tensión, otro caso es si las figuras contienen ojos distorsionan las figuras y distorsionan la realidad objetiva.

Además, en la presentación de la aplicación recomendaron variar las figuras que se utilizan para ejemplificar los temas, debido a que se usan en su mayoría frutas. Comentaron que se podrían poner cubos, vejigas, lápiz, piscuchas, en fin variedad de figuras atractivas para los alumnos.

13 RECURSOS

Los recursos a emplear para la elaboración de la Aplicación tanto de hardware como software serán como se especifican a continuación:

Hardware

Dos computadoras personales: Celeron 1.1 GHz. 192 MB de RAM. 40 GB de Disco Duro 5500 rpm. Tarjeta de Red 10/100, Windows XP.

1. Atlon 1.5 GHz. 256 MB de RAM. 60 GB de Disco Duro 5500 rpm. Tarjeta de Red 10/100. Tarjeta de sonido ANTEX SX34 Windows XP.

Software

1. Macromedia Flash MX
2. Macromedia Authorware 7.0
3. Cool Edit Pro 2.0
4. Mysql 5.0
5. Powerdesigner 9.5
6. Visual Basic 6.0

13.1 Tecnologías de desarrollo.

Para el desarrollo de la aplicación se hará uso de cuatro tipos de herramientas:

1. Herramientas de edición de animaciones:
 - a) Macromedia Flash (Parte de Macromedia Studio))
2. Herramientas de creación de contenido:
 - a) Macromedia Authorware 7.0
3. Herramientas de edición de audio
 - a) Cool Edit Pro 2.0
4. Herramientas de creación y administración de bases de datos

a) Mysql 5.0

b) Powerdesigner 9.5

5. Lenguaje de programación

a) Visual Basic 6.0

13.2 Presupuesto

CANTIDAD	CONCEPTO	COSTO (\$)
1	Computadora personal. <ul style="list-style-type: none">▪ Atlon 1.5 GHz.▪ 256 MB de RAM.▪ 60 GB de Disco Duro 5500 rpm.▪ Tarjeta de Red 10/100.▪ Windows XP.▪ Tarjeta de sonido ANTEX SX34	\$ 300.00
1	Computadora personal. <ul style="list-style-type: none">▪ Celeron 1.1 GHz.▪ 192 MB de RAM.▪ 40 GB de Disco Duro 5500 rpm.▪ Tarjeta de Red 10/100.▪ Windows 2000.	\$ 350.00
2	Reguladores de Voltaje con UPS	\$ 40.00
1	Impresora Cannon 2100	\$ 60.00
1	Impresora Lexmark Z32	\$ 80.00
1	Scanner Benq	\$ 45.00
2	Cartuchos de tinta (negra y color) para impresor Cannon 2100	\$ 40.00
1	Cartucho de tinta (negra y color) para impresor Lexmark Z32	\$ 60.00
TOTAL		\$ 975.00

Tabla. Hardware con el que se cuenta para el desarrollo de la aplicación.

13.3 Técnicas de Diseño y Elaboración

Para el diseño de la aplicación se requirió de la realización de un diagrama de flujo de datos para determinar la secuencia y la lógica que se plasmó en la aplicación. Esta es una técnica que representa el flujo de información y las transformaciones *que se aplican a los datos desde la entrada hasta la salida.*

La transformación de datos de entrada en salida por medio de procesos puede describirse en forma lógica e independiente de los componentes físicos asociados al sistema. El diagrama de casos de uso permite determinar y estudiar las áreas de interés al examinar los datos que entran en el proceso.

Para realizar el análisis se debe hacer uso del diagrama de casos de uso, el cual, es una herramienta gráfica que describe y analiza el movimiento de datos a través de un sistema, ya sea manual o automatizado, incluyendo procesos, lugares para *almacenar datos y retrasos en el sistema.*

13.4 Implementación

Durante la implementación se realizaron encuestas a los maestros así como a un grupo de 20 alumnos escogidos al azar, para poder determinar la efectividad de la aplicación en la enseñanza,

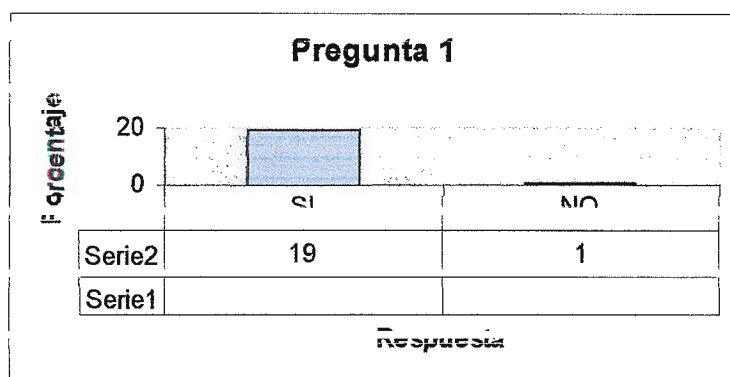
Dichas encuestas fueron tabuladas y a continuación se presenta un resumen de *los datos que arrojaron.*

Alumnos

1- Consideras que la computadora te ayuda a comprender mejor la matemática?

Respuesta	SI	NO
Pregunta		
1	19	1

El objetivo de la pregunta es investigar cuánto influye la utilización de la computadora en la enseñanza.

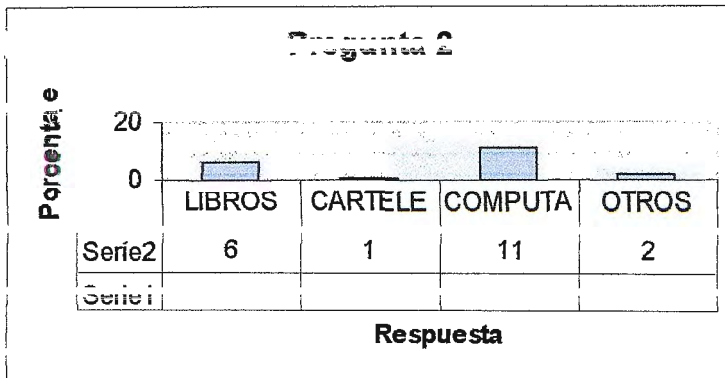


El 95% de los alumnos encuestados dice que la computadora les facilita la comprensión del contenido de la materia de matemática y el otro 5% opina lo contrario que la computadora no le sirve como apoyo.

2- Como apoyo a la enseñanza, cuál de las siguientes opciones te gusta más?

Respuesta	LIBROS	CARTELES	COMPUTADORA	OTROS
Pregunta				
2	6	1	11	2

El propósito de la pregunta es saber la opinión de los alumnos sobre cual es el método de enseñanza que consideran más efectivo.



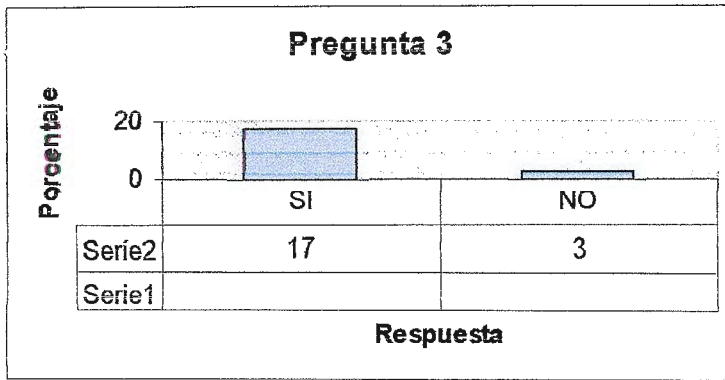
Como puede observarse el alumno cuenta con diversos recursos para comprender el programa de la materia de matemática, pero a continuación clasificaremos por porcentaje los más utilizados.

4. El 30% de los alumnos considera que le es más atractivo aprender por medio de libros.
5. Otro 5% de alumnos piensa que por medio de carteles es más fácil la comprensión de los contenidos de la materia de matemática.
6. Un 55% tiene prioridad por el uso de la computadora para repasar y comprender la matemática.
7. Y un 20% opina que pueden aprender más fácil con otro tipo de apoyo.

3- Alguna vez habías tenido la oportunidad de utilizar un programa de computadora educativo?

Respuesta		
Pregunta	SI	NO
3	17	3

El objetivo de la pregunta es saber que tan empapados se encuentran los alumnos en el uso de las computadoras como herramienta educativa.

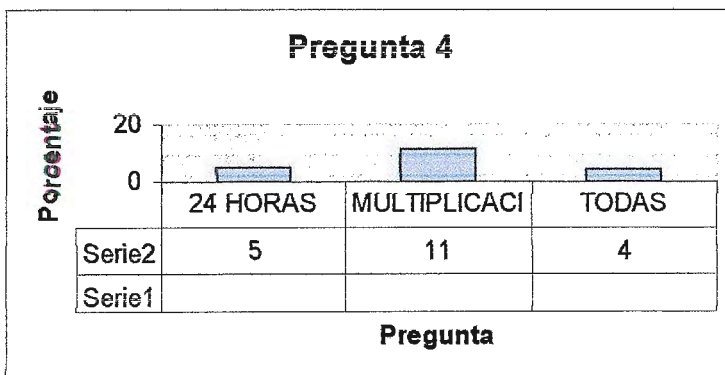


En este caso un 85% de alumnos encuestados dijeron que han utilizado computadoras con software educativo y el otro 15% dicen que nunca habían utilizado software educativo.

4- Que parte de la aplicación te gusto más?

Respuesta			
Pregunta	24 HORAS	MULTIPLICACIÓN	TODAS
4	5	11	4

La intensión con esta pregunta es saber que temas fueron más impactantes para los alumnos para tomar como referencia a la hora de desarrollar los ejercicios ya que es muy importante su opinión.

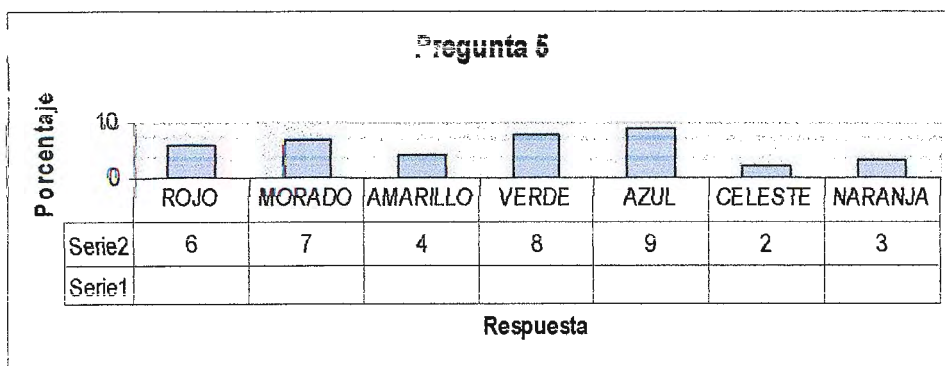


El 25% de los alumnos encuestados dice que les a ha gustado mas el tema de las 24 horas. El 55% dijo que el que les agrado más fue el de la multiplicación por la manera en que se repasan las tablas que es muy divertido y el 20% opina que todos los temas están muy interesantes para aprender la matemática.

5- Cuáles son los colores que más te gustaron de la aplicación?

Respuesta							
Pregunta	ROJO	MORADO	AMARILLO	VERDE	AZUL	CELESTE	NARANJA
5	6	7	4	8	9	2	3

La finalidad de esta pregunta es saber los colores mas atrayentes para los niños para el diseño de la aplicación, siempre tomando en cuenta la teoría de los colores.

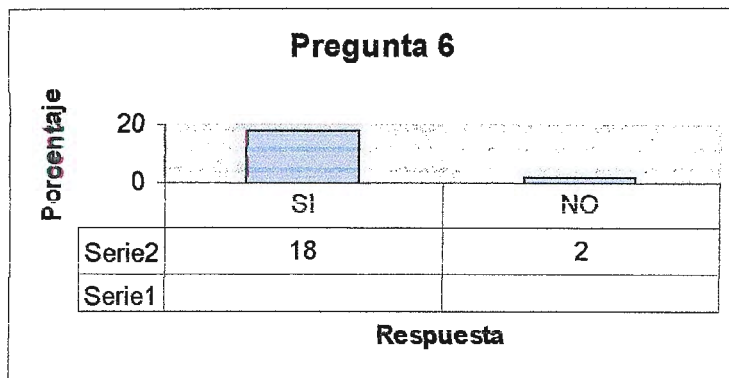


El gusto de colores de los alumnos encuestados lo vemos en la gráfica anterior, algunos alumnos indicaron más de un color.

6-Te gustaron los personajes de la aplicación?

Respuesta		
Pregunta	SI	NO
6	18	2

El objetivo de esta pregunta es saber si los personajes les atraían, como para poder hacer más estimulante el aprendizaje.

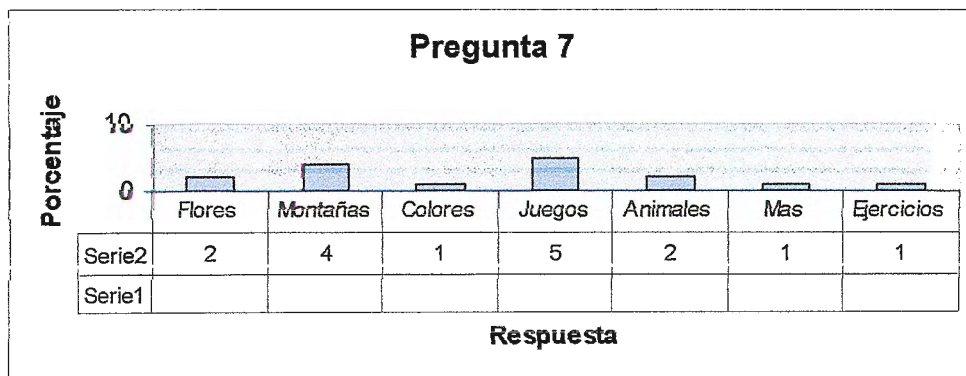


Como se puede observar en la gráfica anterior el 90% de los alumnos les parecen bien los personajes con que cuenta la aplicación.

7- Qué te gustaría que tuviera la aplicación?

Respuesta						Mas	
Pregunta	Flores	Montañas	Colores	Juegos	Animales	Música	Ejercicios
7	2	4	1	5	2	1	1

El propósito de esta pregunta es saber que otros objetos o actividades pueden ayudar a motivar a la enseñanza de matemática mediante esta aplicación.

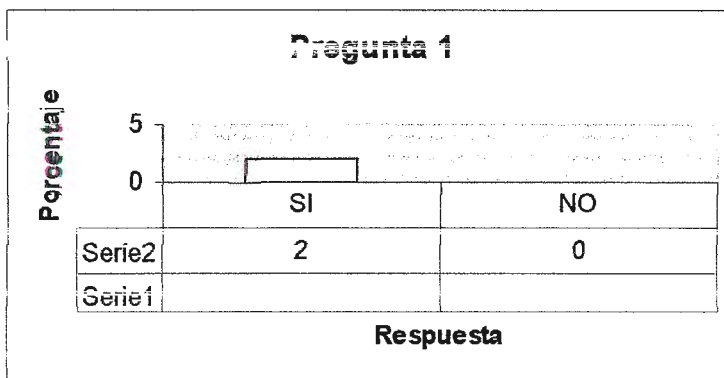


Algunos de los alumnos seleccionaron más de un objeto pero lo que más indicaron fueron los juegos.

Maestros

1- Considera usted que la aplicación de matemática para segundo grado le sirve como un apoyo de la materia?

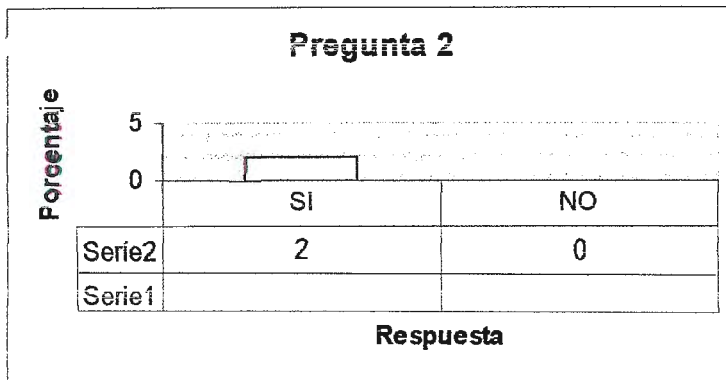
Respuesta	SI	NO
Pregunta	2	0
1		



De los 2 maestros encuestados piensan que la aplicación si sirve de apoyo para la enseñanza de la matemática.

2- Piensa que la aplicación contiene todos los temas impartidos durante el año escolar?

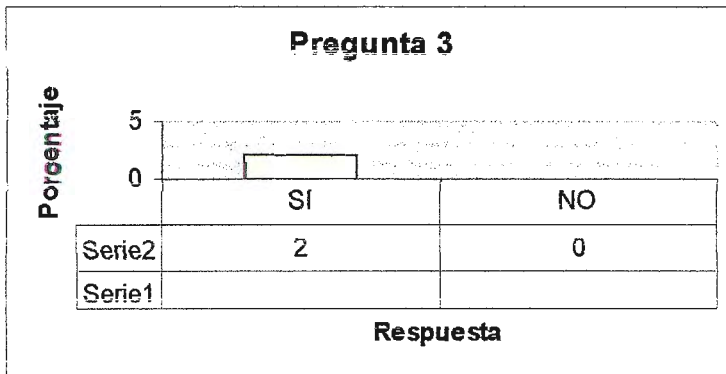
Respuesta	SI	NO
Pregunta	2	0
2		



Como podemos ver en la grafica anterior los maestros opinan que la aplicación cuenta con los temas establecidos para segundo grado.

3-Cree que el contenido de la aplicación está acorde con el programa del Ministerio de Educación?

Respuesta	SI	NO
Pregunta 3	2	0

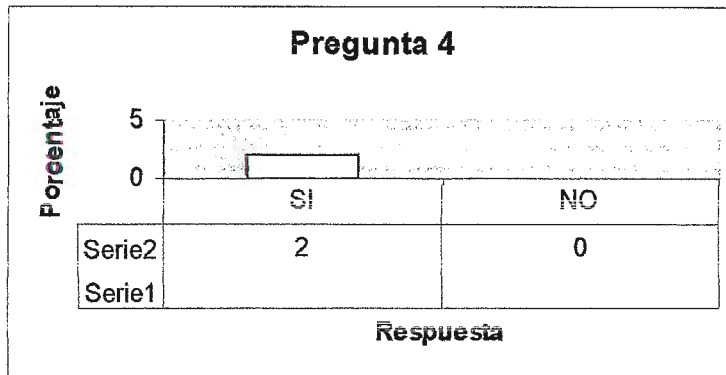


Podemos ver en la grafica anterior que ambos maestros dicen que tiene todo el contenido establecido por el ministerio de educación.

4-Cree que la aplicación ha beneficiado al alumno en su aprendizaje?

Respuesta	SI	NO
Pregunta	2	0
4		

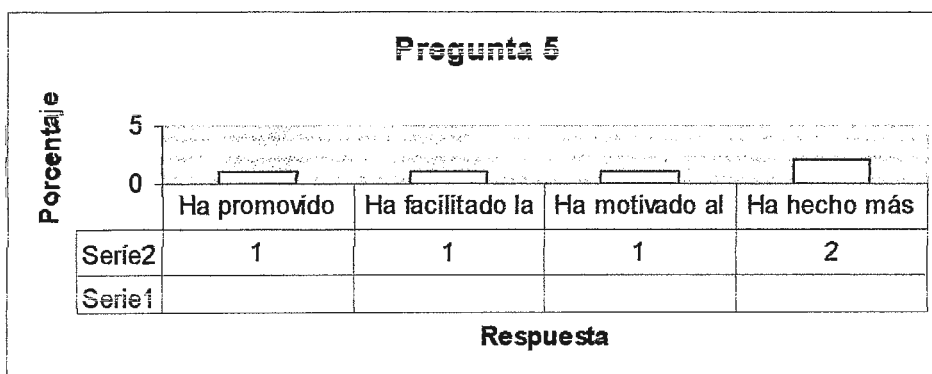
La finalidad de esta pregunta es saber que tanto beneficio ha proporcionado la aplicación en la enseñanza.



La grafica anterior nos proporciona el grado de aceptación del maestro en el sentido de considerar que la aplicación es de beneficio para el alumno.

5- En que aspectos ha beneficiado la aplicación a los alumnos?

Respuesta	Ha promovido el uso de la computadora	Ha facilitado la comprensión	Ha motivado al aprendizaje	Ha hecho más eficiente la enseñanza
Pregunta	1	1	1	2
6				



Mediante la grafica anterior los maestros indicaron más de una opción, pero podemos ver que la aplicación ha ayudado en gran medida a hacer más eficiente la enseñanza.

6-Que aspectos considera que deberían ser mejorados de la aplicación?

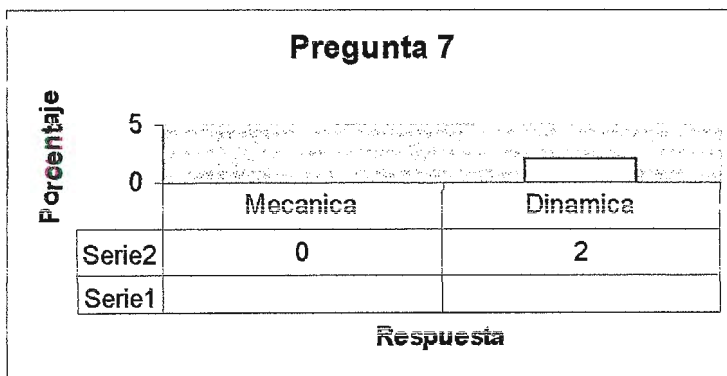
Respuesta	Amigable	Añadir Temas	Quitar Temas	Ampliar Contenidos	Observaciones
Pregunta					
7					personajes Mejorar imágenes

El objetivo de esta pregunta es saber si hay aspectos que necesitan ser mejorados dentro de la aplicación.

Donde los maestros dicen que consideran necesario el cambio de los personajes y mejorar algunas imágenes.

a. Considera que es dinámica la aplicación o piensa que es mecánica?

Respuesta	Mecánica	Dinámica
Pregunta		
7	0	2



La grafica anterior muestra que los maestros opinan que la aplicación se considera muy dinámica.

Capítulo III. ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS DE HARDWARE Y SOFTWARE

En este apartado, se explicará cada uno de los requerimientos de hardware y software necesarios para que la aplicación se pueda desarrollar e implementar. Así como para la ejecución de la aplicación se harán reseñas de las especificaciones técnicas del hardware y software a utilizar.

14DESARROLLO DE LA APLICACION

Macromedia Flash MX

Inicialmente Macromedia Flash fue creado con el objeto de realizar animaciones vistosas para la Web, así como para crear GIFs animados.

Flash ha conseguido hacer posible lo que más se echa en falta en Internet: Dinamismo y con dinamismo no sólo se refiere a las animaciones, sino que Flash permite crear aplicaciones interactivas que permiten al usuario ver la Web como algo atractivo, no estático (en contraposición a la mayoría de las páginas, que están realizadas empleando el lenguaje HTML). Con Flash se pueden crear de modo fácil y rápido animaciones de todo tipo.

Requisitos del sistema:

- Procesador Intel Pentium III de 600 MHz o su equivalente
- Windows 98 SE (4.10.2222 A), Windows 2000, o Windows XP
- 128 MB de RAM (se recomienda 256 MB)
- 375 MB de espacio libre en el disco duro

Cool Edit Pro 2.0

Este software permite la edición en tiempo real, restauración de sonidos, soporte para DirectX y Midi, además de las ya conocidas de mezcla de audio, edición masterizada y procesamiento de efectos, permitiendo importar más de 45 efectos y mezclar 128 sonidos digitales.

Ofrece una mayor integración con la línea de productos de vídeo digital de Adobe y soporte para todos los formatos utilizados en la industria incluyendo WAV, MP3 y WMA.

Requisitos del sistema:

- Procesador de 400 MHz o superior (se recomienda un procesador de 2 GHz o superior)
- Microsoft® Windows® 2000 o Windows XP® Professional o Home Edition
- 64 MB de RAM (se recomiendan 512 MB o más)
- 75 MB de espacio disponible en el disco duro (se recomiendan 700 MB para instalar clips de sonido optativos)
- Pantalla en color de 800 x 600 (se recomienda una resolución de 1.024 x 768)
- Tarjeta de sonido estéreo (se recomienda una tarjeta de sonido multipista)
- Unidad de CD-ROM
- Unidad CD-RW para creación de CD de sonido
- Se recomienda el uso de altavoces y auriculares
- Micrófono (optativo)

My Sql 5.0

MySQL Database Server es la base de datos de código fuente abierto más usada del mundo. Su ingeniosa arquitectura lo hace extremadamente rápido y fácil de personalizar. La extensiva reutilización del código dentro del software y una aproximación minimalística para producir características funcionalmente ricas, ha dado lugar a un sistema de administración de la base de datos incomparable en velocidad, compactación, estabilidad y facilidad de despliegue. La exclusiva separación del core server del manejador de tablas, permite funcionar a MySQL bajo control estricto de transacciones o con acceso a disco no transaccional ultrarrápido.

MySQL cuenta con las siguientes características:

Es un sistema de administración de bases de datos. Una base de datos es una colección estructurada de datos. Esta puede ser desde una simple lista de compras a una galería de pinturas o el vasto monto de información en una red corporativa.

Dado que los computadores son muy buenos manejando grandes cantidades de información, los administradores de bases de datos juegan un papel central en computación, como aplicaciones independientes o como parte de otras aplicaciones.

MySQL es un sistema de administración relacional de bases de datos. Una base de datos relacional archiva datos en tablas separadas en vez de colocar todos los datos en un gran archivo. Esto permite velocidad y flexibilidad. Las tablas están conectadas por relaciones definidas que hacen posible combinar datos de diferentes tablas sobre pedido.

MySQL es software de fuente abierta. Fuente abierta significa que es posible para cualquier persona usarlo y modificarlo. Cualquier persona puede bajar el código fuente de MySQL y usarlo sin pagar. Cualquier interesado puede estudiar el código fuente y ajustarlo a sus necesidades.

Requisitos del sistema:

Esta herramienta puede ser ejecutada bajo cualquier plataforma y no requiere de ningún tipo específico de máquina.

NOTA:

Se hará uso de esta herramienta de base de datos debido a la necesidad de guardar información de manera persistente (notas, datos de alumnos, maestros).

Y específicamente se usará esta herramienta por ser de licencia gratuita.

Visual Basic 6.0

La palabra "Basic" hace referencia al lenguaje BASIC (Beginners All-Purpose Symbolic Instruction Code), Visual Basic ha evolucionado a partir del lenguaje BASIC original y ahora contiene centenares de instrucciones, funciones y palabras clave, muchas de las cuales están directamente relacionadas con la interfaz gráfica de Windows.

Características:

- Las características de acceso a datos le permiten crear bases de datos, aplicaciones cliente y componentes de servidor escalables para los formatos de las bases de datos más conocidas, incluidos Microsoft SQL Server y otras bases de datos de ámbito empresarial.
- Las tecnologías ActiveX™ le permiten usar la funcionalidad proporcionada por otras aplicaciones, como el procesador de textos Microsoft Word, la hoja de cálculo Microsoft Excel y otras aplicaciones Windows. Puede incluso automatizar las aplicaciones y los objetos creados con la Edición Profesional o la Edición Empresarial de Visual Basic.
- Las capacidades de Internet facilitan el acceso a documentos y aplicaciones a través de Internet o intranet desde su propia aplicación, o la creación de aplicaciones de servidor para Internet.
- La aplicación terminada es un archivo .exe que utiliza una máquina virtual de Visual Basic que puede distribuir con toda libertad.

Requisitos del sistema:

Para las aplicaciones de Visual Basic se requiere el siguiente hardware y software:

- Microprocesador Pentium® 90MHz o superior.
- Pantalla VGA de 640x480 o de resolución superior compatible con Microsoft Windows.
- 24 MB de RAM para Windows 95, 32 MB para Windows NT.
- Microsoft Windows NT 3.51 o posterior, o Microsoft Windows 95 o posterior.
- Microsoft Internet Explorer versión 4.01 o posterior (versión 4.01 Service Pack 1 o posterior para programadores de aplicaciones DHTML y 4.x para los usuarios finales de dichas aplicaciones).
- Requisitos de espacio en disco duro:
 - Edición Estándar: instalación típica 48MB, instalación completa 80MB.
 - Edición Profesional: instalación típica 48MB, instalación completa 80MB.
 - Edición Empresarial: instalación típica 128MB, instalación completa 147MB.
- Componentes adicionales (si son necesarios): MSDN (para documentación): 67MB, Internet Explorer 4.x: aproximadamente 66MB.
- CD-ROM (no se supone soporte para MS-DOS).

Authorware 7.0

Macromedia Authorware 7 es una herramienta que contiene ricos medios de comunicación principalmente por crear un aprendizaje en redes.

Authorware integra gráficos, sonido, animación, texto y video para soluciones de enseñanza especialmente en multimedia. Además se caracteriza por construir aplicaciones relacionadas con la enseñanza computacional diseñándolas de manera interactiva.

Los iconos que contiene esta herramienta apoyan en gran magnitud al desarrollo de aplicaciones sin la necesidad de realizar una codificación de gran tamaño. La línea de flujo proporciona una representación intuitiva de la estructura.

Requisitos del sistema:

- Procesador Intel Pentium II o mayor
- Memoria 32MB RAM
- Sistema Operativo Windows XP, Windows 2000, Windows 98SE
- Disco Duro con espacio libre de 120MB y CD-ROM

PowerDesigner 9.5

Es una herramienta que permite a los diseñadores y desarrolladores mejorar la productividad del ciclo de desarrollo desde el análisis al diseño generando un esquema de base de datos y de objetos de negocio.

La última versión, PowerDesigner 9.0, presenta nuevas características de modelamiento de procesos, modelamiento mejorado basado en UML y soporta las técnicas de modelamiento tradicionales y emergentes dentro de un ambiente altamente gráfico. Esto recorta tiempo y complejidad a los proyectos de desarrollo que cubren múltiples plataformas y tipos de código. PowerDesigner también presenta un verdadero repositorio empresarial para almacenar y administrar toda

la información de modelamiento y desarrollo de la empresa; esto minimiza inconsistencias y mejora dramáticamente la productividad del desarrollador.

Nuevas Características:

PowerDesigner 9.0 es un entorno verdaderamente integrado para el análisis y diseño de aplicaciones empresariales, con completas capacidades para el modelamiento de negocios, datos y objetos:

Modelamiento de Procesos de Negocio: PowerDesigner le brinda poder a los usuarios no técnicos para diseñar y modelar procesos de negocio en términos reales del negocio, usando un modelo simple, fácil de usar, altamente gráfico y no técnico. Incluye soporte a la generación e ingeniería reversa de código XML.

Modelamiento de Datos: PowerDesigner diseña y genera el esquema de la base de datos a través de un verdadero modelamiento de bases de datos relacionales de dos niveles (conceptual y físico) - basado en métodos probados. PowerDesigner también soporta técnicas específicas de modelamiento para data warehouse.

Modelamiento de Objetos: PowerDesigner completa el análisis y el diseño usando técnicas UML estándar. A partir de un diagrama de clase, PowerDesigner automáticamente genera y realiza ingeniería reversa de ambientes populares como Java (incluyendo EJB 2.0), XML, Servicios Web, C++, PowerBuilder®, VisualBasic® y más, a través de un generador personalizable.

NOTA: las herramientas Swish y Macromedia Director no se utilizaran debido a que las herramientas mencionadas anteriormente son suficientes para el diseño de la aplicación.

15 EJECUCION DE LA APLICACIÓN

Software:

Se utilizará el siguiente software para la ejecución de la aplicación (en plataforma Windows):

1. Microsoft Windows 98 SE/ME/NT 4/2000/XP

Si la aplicación se ejecuta a través de una intranet, se hará uso de:

2. Macromedia Authorware Player

Hardware:

Los requerimientos mínimos para ejecutar la aplicación, son los siguientes:

Procesador AMD o Intel a 500 MHz, 64 MB de RAM, 10 GB de Disco Duro 5500 rpm, tarjeta de Red 10/100.

Requisitos mínimos para ejecutar una aplicación³⁵ en Macromedia Authorware Web Player:

- Monitor (Resolución): 800x600
- Disco Duro: 120 MB
- Memoria RAM: 32 MB
- Procesador: Pentium
- Tarjeta de Sonido
- Parlantes

³⁵ www.macromedia.com/la

Capítulo IV. DISEÑO Y ELABORACION DE LA APLICACIÓN

Se presentará la metodología a utilizar para el diseño, el flujo de la aplicación, el diseño básico de las pantallas También, se especificará el ciclo de vida de la aplicación.

Además, se presenta el *Diseño de la base de datos y sus detalles (diccionario de datos, modelo físico)*.

16 CARACTERÍSTICAS DE LA APLICACIÓN

El diseño de la aplicación cuenta con el contenido del plan de estudio para matemática de segundo grado de educación básica, avalado por el Ministerio de Educación. Los temas se encuentran divididos en unidades, utilizando animaciones y herramientas de sonido, lo cual llevará a que el alumno despierte el interés por la matemática. La capacidad de la interfaz animada estará disponible mediante la manipulación de botones de navegación, los cuales constituyen objetos fáciles de entender y manejar, cada uno de los botones de navegación se habilitarán con el paso sobre ellos del Mouse. Además, cuenta con sonidos y narraciones, que contribuirán al entendimiento de los conceptos de cada tema.

La aplicación para segundo grado en la materia de matemática es una herramienta que apoya al maestro, para reforzar conocimientos de forma entusiasta y dinámica, además tomando en cuenta que el maestro es quien realiza la medición de la comprensión de los temas.

En cuanto al contenido, cada unidad está formada de ejemplos y ejercicios animados según los temas a desarrollar en la clase, para que el alumno conozca y comprenda los conceptos básicos de la materia.

El desarrollo de los temas está basado en libros de texto reconocidos, libros de trabajo que proporciona el Ministerio de Educación e información recopilada de Internet. Por lo tanto, la aplicación se puede clasificar como una herramienta completa con sus propias características, cumpliendo los requisitos necesarios para colaborar con la enseñanza que el maestro le brinda al alumno.

A continuación se describirán los criterios de evaluación de la aplicación:

Como ya se describió anteriormente³⁶, una buena aplicación multimedia es agradable y fácil de usar, de manera que el alumno en la aplicación de segundo grado, pueda ambientarse fácilmente al contenido sin tener que recibir mayores indicaciones de parte del maestro y tener la posibilidad de navegar dentro de la aplicación según sean sus preferencias. De la misma forma, el maestro podrá utilizar la aplicación inmediatamente la necesidad de recibir una capacitación, solamente basta con poseer conocimientos básicos de computación y haber leído previamente el manual del usuario.

La instalación de la aplicación en la computadora también es sencilla, rápida y transparente, basta con copiar la carpeta que contiene el CD de instalación.

Además, éste incluye un módulo de evaluación, el cual será manejado por el maestro para poder llevar un control de notas que miden el grado de comprensión de los temas.

El ambiente que maneja la aplicación es amigable desde su entorno audiovisual hasta su uso, con un diseño atractivo, emotivo y estético este incluye: títulos, menús, ventanas, botones, espacios de texto-imagen, formularios, barras de navegación, fondo, elementos multimedia: animaciones, vídeos, voz, música. Sin incluir pantallas sobrecargadas debido a que distorsionan la realidad objetiva y distraen al alumno al momento de escuchar la lección³⁷.

Cada uno de los contenidos de la aplicación, posee claridad en la ejemplificación del programa del Ministerio de Educación, es decir, es significativo para el alumno; todo esto basado en una historia ficticia en el cual se describe la matemática aplicada en la vida real, por lo que mantiene la curiosidad y el interés del alumno hacia la temática del contenido. Así, también la aplicación presenta entornos originales, bien diferenciados de otros materiales didácticos.

³⁶ Características de los buenos programas educativos multimedia. Pag. 50

³⁷ Según entrevistas con psicólogos y maestros de primaria.

Las actividades que contiene la aplicación fomentan el desarrollo de la iniciativa y el aprendizaje autónomo del alumno, esto refleja la teoría del constructivismo.

Además, este cuenta con un modulo de evaluaciones, el cual consiste en llevar el control de las notas de los alumnos. Este contiene un menú principal, el cual solamente los maestros de la institución podrán tener acceso a el mediante un usuario y contraseña que se les provee, todo esto es para poder tener una buena seguridad con las notas de los alumnos.

El maestro podrá ingresar el nombre de la institución que contendrá dicha aplicación, así como también los nombres de los maestros que podrán acceder a la aplicación, en este caso serán los de segundo grado. Otra información importante que se debe agregar al sistema son los alumnos con sus datos personales, como también la sección del grado a la que pertenecen. Así mismo sabemos que la materia de matemática esta regida por el Ministerio de Educación, el cual proporciona a cada institución un programa de estudio. Para este caso esta seccionado en tres unidades, donde la unidad 1 esta formada por 15 temas, unidad 2 esta formada por 7 y la unidad 3 por 9.

Para el diseño de las evaluaciones el maestro podrá ingresar primero las preguntas, las cuales pueden ser de múltiple selección ó de complementar y a continuación se ingresan las respuestas, estas pueden contener imágenes para crear mas interés al niño sobre la evaluación. El maestro podrá crear evaluaciones con las diferentes preguntas que ingrese seleccionadas por unidades.

El modulo de evaluaciones, también, contiene la opción de consular cada una de las evaluaciones realizadas así como las notas obtenidas por cada uno de los alumnos.

Otra característica es que el modulo podrá correr en res o en máquinas individuales; para este caso existen dos opciones en el menú principal descrito a continuación:

- Importar

Mediante esta opción el maestro puede obtener los resultados de las evaluaciones de todos los alumnos sin necesidad de tener en red las maquinas.

- Exportar

Esta opción permite que el maestro pueda incorporar los resultados de las evaluaciones al modulo y así poder comparar, sacar notas ó promedios sin necesidad de que exista una red.

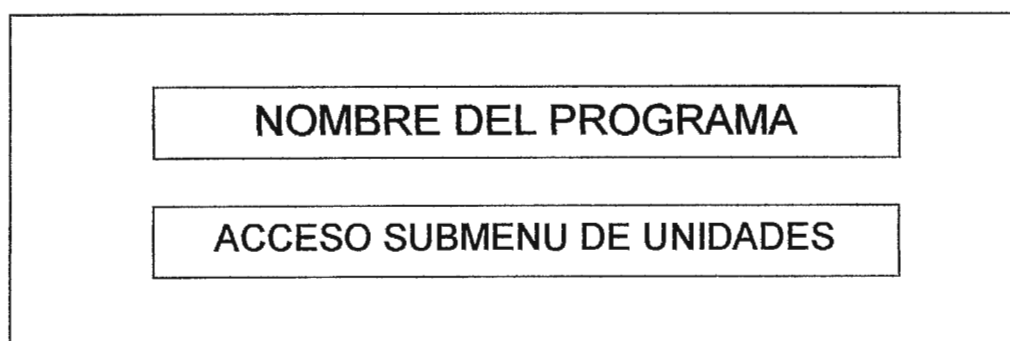
Ahora, cuando el alumno debe realizar una evaluación es necesario que este ingrese su usuario y contraseña correspondiente, para poder acceder satisfactoriamente y a continuación obtendrá la evaluación correspondiente lista para que pueda ir respondiendo pregunta por pregunta hasta finalizar la evaluación.

16.1 Descripción de las pantallas principales

La pantalla principal de la aplicación, contiene objetos en movimiento relacionados con la matemática. Incluye tres botones, los cuales permite ingresar a cada una de las unidades, así también el botón de salir.

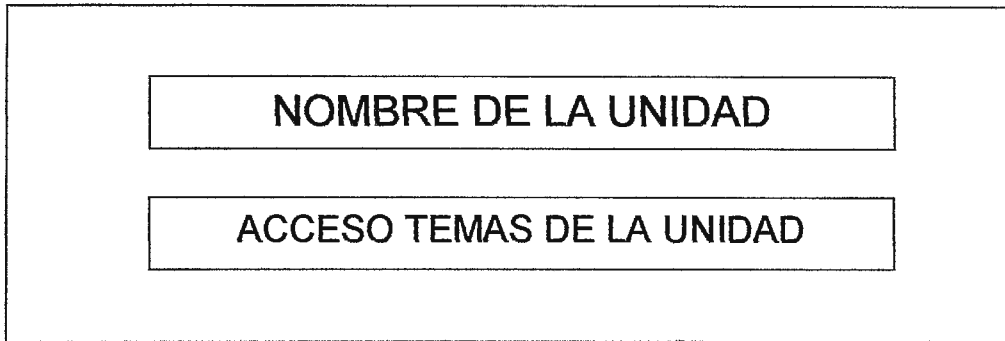
16.1.1 Pantallas de Aplicación de Apoyo a la Enseñanza

Pantalla principal



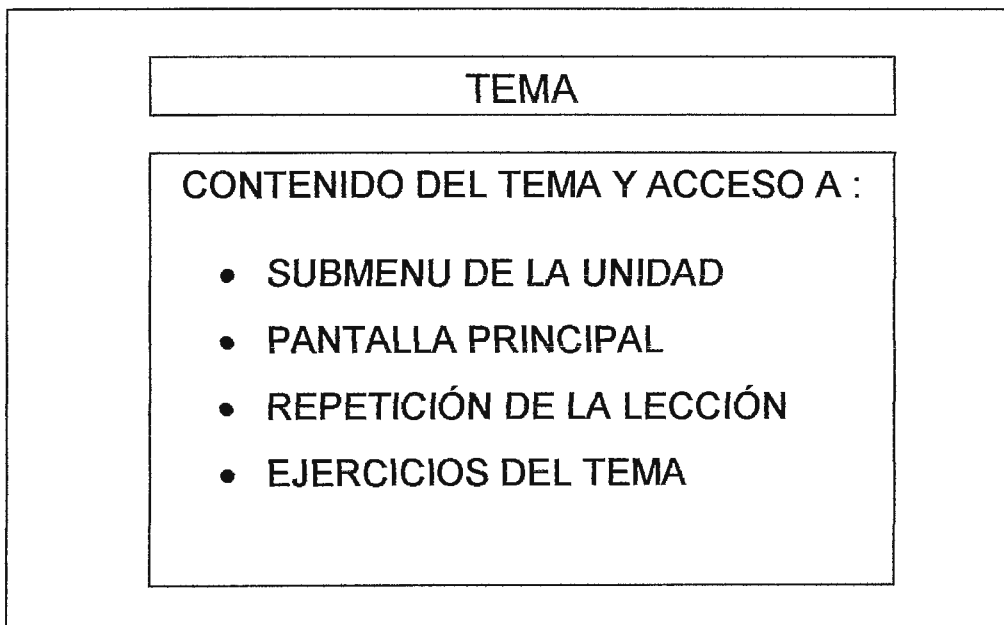
Existe un submenú para cada una de las unidades, el cual contiene los temas relacionados a la unidad. Cada tema es un botón que nos permite navegar y observar su ejercicio correspondiente.

Submenú de Unidades



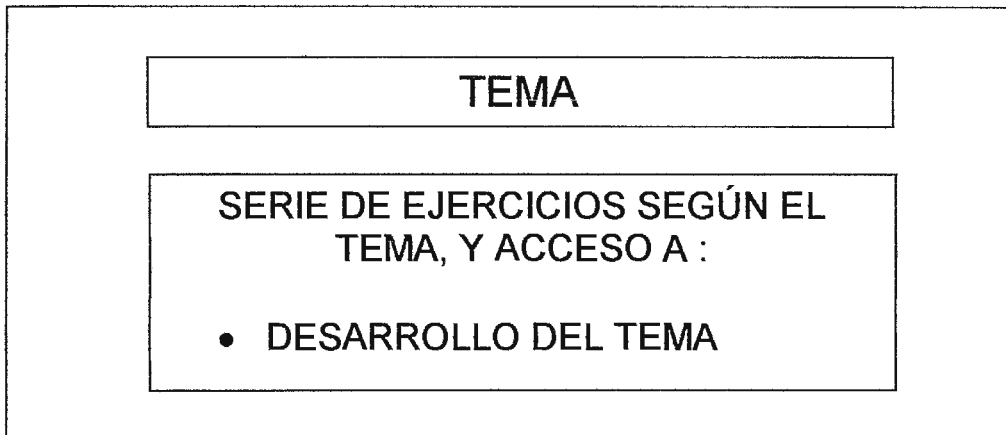
Los ejemplos constaran de animaciones que describirán paso a paso cada tema de las unidades que se cubren en la aplicación con la ayuda de audio.

Desarrollo del tema



La parte de ejercicios, consta de una serie de prácticas, estas le permitirán al alumno repasar las lecciones vistas en cada tema.

Ejercicios del Tema

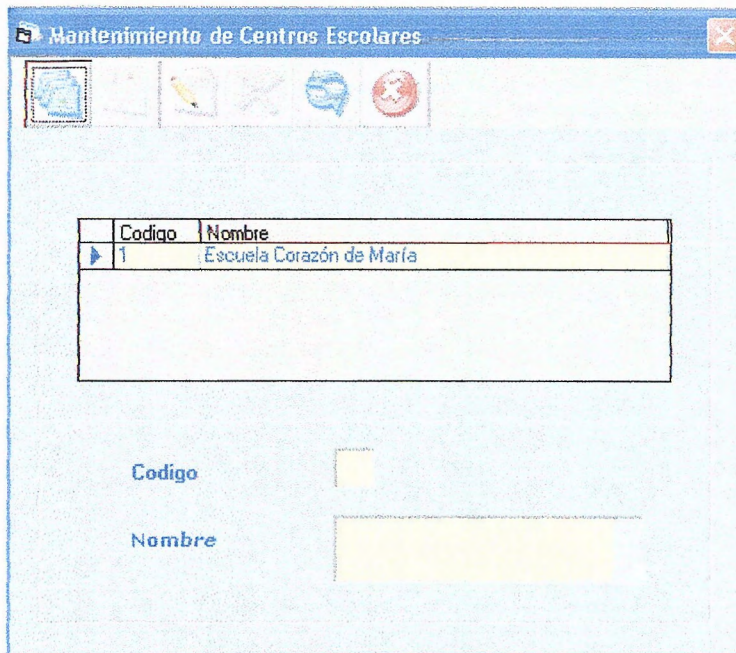


16.1.2 Pantallas de Modulo de Evaluación

En el modulo de evaluaciones, el maestro podrá ingresar preguntas para realizar las evaluaciones a los alumnos, también tendrá preguntas ya elaboradas. Además, llevará el control de notas de cada alumno y al final de cada periodo, podrá sacar un promedio que definirá si el alumno comprendió los conceptos de la unidad. El alumno podrá acceder a este modulo y será posible realizar las evaluaciones según la unidad que se haya definido como la actual.

MANTENIMIENTO DE CENTROS ESCOLARES

En este mantenimiento se lleva el control de los centros escolares que se manejaran en la aplicación. Muestra el código del centro escolar, éste se utiliza para llevar el control de los centros escolares que se registrarán en la aplicación. El código es generado automáticamente por el sistema. También es posible introducir el nombre correspondiente del centro.



MANTENIMIENTO DE SECCIÓN

En esta pantalla se ingresan las secciones en las que se divide el segundo grado de la escuela correspondiente.

Además se muestra el código de la sección, éste se utiliza para llevar el control de cada una de las secciones que se registrarán en la aplicación. El código es generado automáticamente por el sistema.

Codigo	Nombre
4	7
3	C
2	B
1	A

Codigo de Sección:

Nombre de Sección:

MANTENIMIENTO DE UNIDADES

Aquí se registran las unidades que se impartirán en la clase y que serán reforzadas en el transcurso de la aplicación.

Muestra el código de la unidad, éste se utiliza para llevar el control las unidades existentes que se registrarán en la aplicación. El código es generado automáticamente por el sistema.

Codigo	Nombre Unidad
3	Aprendamos las medidas
2	Juguemos con los números
1	Ubiquemos en el espacio

Código de Unidad:

Nombre de la Unidad:

Unidad Actual

MANTENIMIENTO DE TEMAS

En esta pantalla se guardan los temas a evaluar durante la ejecución de la aplicación hacia los alumnos.

Muestra el código del tema, éste se utiliza para llevar el control de cada tema que se registrarán en la aplicación. El código es generado automáticamente por el sistema.

Codigo	Nombre
2	Izquierda y Derecha
1	Arriba y Abajo
3	Los numeros naturales
4	Los numeros Ordinales

Codigo:

Tema:

Unidad:

MANTENIMIENTO DE ALUMNOS

En esta etapa se definen los datos principales del alumno, como lo son el código, el cual es generado automáticamente por la aplicación y se utiliza para llevar un mejor control de cada alumno. También, se definen los nombres y el centro educativo al que pertenece el alumno, además se define un diminutivo que sirve de usuario a los alumnos en el momento de ingresar al módulo de evaluaciones.

	Codigo	Apellidos	Nombres	Diminutivo
▶	3	Gutierrez	Carolina Emperatriz	Carito
	2	Henriquez	Mario	Marito
	1	Canizales	Ana	Anita
	4	Esmeralda	Patricia	Paty
	5	Coreas	Celso	Celsito

Codigo:

Nombre: **Apellido:**

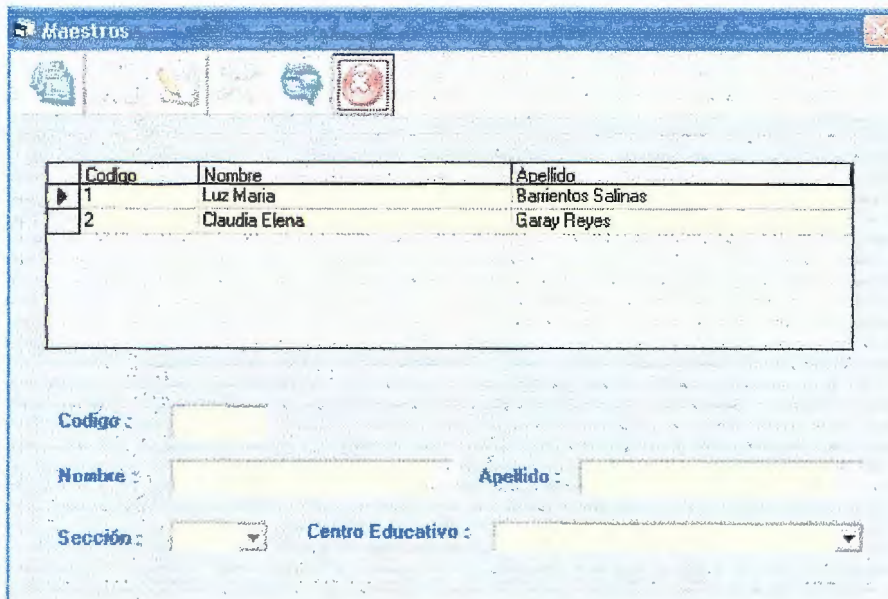
Diminutivo: **Sección:**

Centro Educativo:

Sexo: Masculino Femenino

MANTENIMIENTO DE MAESTROS

Aquí se definen los datos principales del maestro, como lo son el código, el cual es generado automáticamente por la aplicación y se utiliza para llevar un mejor control de cada maestro encargado de una sección determinada. También, se definen los nombres, el centro educativo al que pertenece el maestro y la sección a su cargo.



The screenshot shows a software window titled "Maestros" with a table of teacher records and a form for adding a new record. The table has three columns: "Codigo", "Nombre", and "Apellido". The form includes fields for "Codigo", "Nombre", "Apellido", "Sección", and "Centro Educativo".

Codigo	Nombre	Apellido
1	Luz Maria	Barrantos Salinas
2	Claudia Elena	Garay Reyes

Form fields:

- Codigo :
- Nombre : Apellido :
- Sección :
- Centro Educativo :

MANTENIMIENTO DE PREGUNTAS

Es en esta pantalla donde se definen las preguntas que se podrán hacer en las evaluaciones, definiendo una imagen para que la pregunta se vea más vistosa y definiendo un porcentaje, el cual indica el mayor porcentaje que puede tener la pregunta en la evaluación. Así mismo se toma en cuenta a la unidad que pertenece la pregunta, así como el tipo de pregunta que puede ser, pues existen de selección múltiple y de completar.


Mantenimiento de Preguntas

Codigo	Pregunta

Código: Unidad:

Pregunta: Explicación:

Porcentaje: 000.00 Tipo: Selección múltiple Completar

Imagen: 

MANTENIMIENTO DE RESPUESTAS

Es en esta pantalla donde se definen las respuestas que podrá contener cada pregunta, que sea de selección múltiple, así también esta contiene la opción de una imagen para que sea mas representativa la respuesta.

Codigo	Contenido
3	derecha
2	abajo
1	arriba

Codigo

Respuesta:

Imagen:

Despliegue:

MANTENIMIENTO DE RESPUESTA POR PREGUNTA

En esta opción se ingresan las relaciones entre las respuestas y las preguntas para después poder ingresar las evaluaciones sin ningún problema. Se definen por unidad, por tema y luego se selecciona la pregunta que se va a modificar y las respuestas que se van a relacionar a la pregunta

Respuestas por Pregunta

Unidad: [dropdown]

Tema: [dropdown]

Pregunta:

Codigo	Contenido

Respuesta:

- arriba >|
- abajo >
- derecha <
- izquierda <
- K

EVALUACIONES

En esta opción se definen las evaluaciones que a realizar a los alumnos, la cual contiene filtro por unidad, maestro y sección. Mediante esta pantalla es posible crear una diversidad de evaluaciones variando todo tipo de preguntas existentes.

Contiene una opción bien importante que es, la activa donde su función es de mantener activada una evaluación a la vez para poder llevar un mejor control en las evaluaciones que llevaran a cabo los alumnos.

The screenshot shows a software window titled "Evaluación" with a toolbar at the top containing icons for file operations and help. Below the toolbar is a table with two columns: "Codigo" and "Nombre".

Below the table are several form fields:

- Nombre de Evaluación:** A text input field.
- Año:** A dropdown menu.
- Unidad:** A dropdown menu.
- Maestro:** A dropdown menu.
- Descripción:** A large text area.
- Porcentaje:** A text input field.
- Sección:** A dropdown menu.
- Preguntas:** A section containing a list of question types and an "Activa" checkbox.

The "Preguntas" section includes a list with the following items:

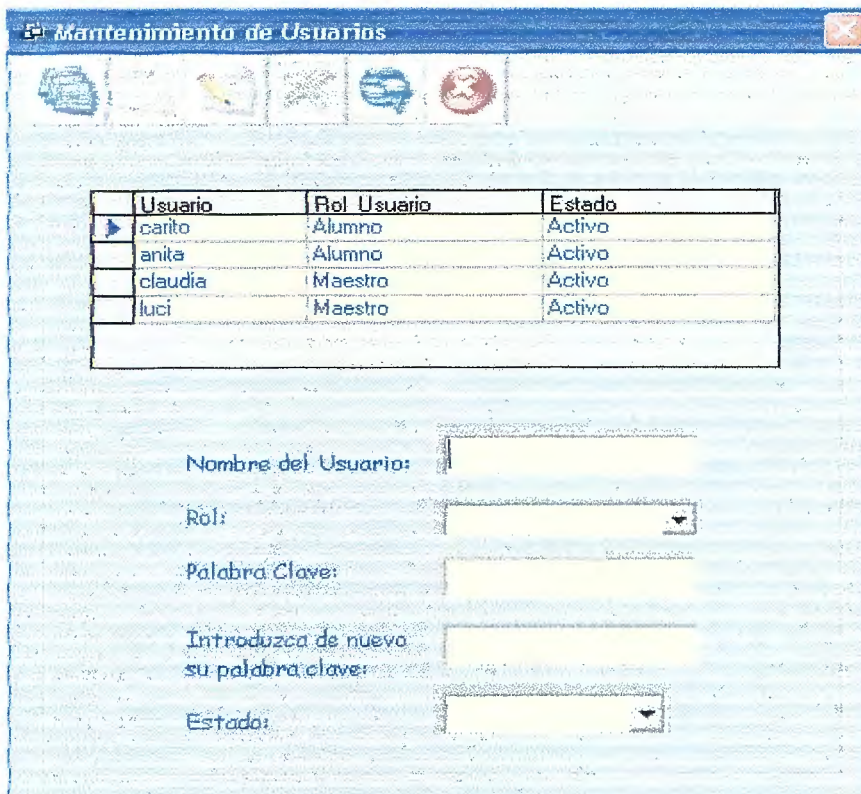
- Lsimulacion
- DtRespuesta_seleccion

Navigation arrows (>, <, >>, <<) are visible between the list items.

MANTENIMIENTO DE USUARIOS

En esta opción se definen cada uno de los tipos de usuarios existentes que tendrá la aplicación.

Los campos que contiene son el nombre de usuario, el cual puede ser cualquiera y puede ser definido por el administrador, rol que se refiere a que tipo de permisos tendrá este usuario en la aplicación, palabra clave o la contraseña que le permitirá ingresar a la aplicación y el estado que sirve para saber si esta persona sigue estando activa utilizando la aplicación o no.



Usuario	Rol Usuario	Estado
carito	Alumno	Activo
anita	Alumno	Activo
claudia	Maestro	Activo
luci	Maestro	Activo

Nombre del Usuario:

Rol:

Palabra Clave:

Introduzca de nuevo su palabra clave:

Estado:

Selección de Tema. El alumno selecciona entre los distintos temas que componen la unidad, el que desea repasar. Si selecciona la opción de salir regreso a caso de uso pantalla principal, de lo contrario, continua en el caso de uso de tema.

Retorno a la pantalla principal. Siempre que un usuario se salga de una pantalla de unidad retornará a la pantalla principal de la aplicación.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Regreso a la pantalla principal si se selecciona la opción de salir de la pantalla.

6. Condiciones Posteriores

Ingreso a Tema.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia.

Caso de Uso: Tema

1. Breve Descripción

El tema consta de una serie de animaciones que desarrollan dicho tema.

2. Actor: Alumno.

3. Condiciones previas

El niño tiene que haber entrado a la pantalla de submenú de unidad.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Desarrollo de un tema

Desarrollo de un Tema. Se desarrolla el contenido mediante animaciones que explican paso a paso la lección. El usuario puede continuar la lección tal y como se le presenta o seleccionar una de las siguientes opciones:

Repetición. Esta opción permite al alumno repasar varias veces la misma lección.

Ir a Menú Principal. Mediante esta opción, el usuario puede ir directamente al menú principal de la aplicación.

Salir Esta opción permite al usuario regresar a la Unidad a la que pertenece el tema.

Siguiente Tema. Facilita que el usuario avance al siguiente tema sin necesidad de regresar al submenú de la unidad.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Ejercicios del Tema

Finalización Ejercicio del Tema. Al salir de esta opción, el control regresa al tema del cual provienen estos ejercicios.

6. Condiciones Posteriores

Ingreso a Siguiente tema

Ingreso a Ejercicios del tema

Modulo de Evaluación

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Crear Alumno

1. Breve Descripción

La opción de crear alumnos permite el ingreso de los datos principales de los alumnos, llevando un registro que identifique a cada uno de ellos.

Los datos que se guardan en esta opción son:

Código del Alumno: a cada alumno se le asigna un código para que pueda ser identificado fácilmente en toda la aplicación, éste es único por cada alumno

Nombres del Alumno.

Apellidos del Alumno.

Diminutivo: identificación de usuario para cada alumno, este diminutivo permite que cada alumno tenga un nombre específico para ingresar al sistema de evaluaciones.

Sección: se define la sección a la que pertenece cada alumno.

Centro Educativo: aquí se especifica en que centro educativo está registrado el alumno.

Sexo.

2. Actor: Maestro

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

Tiene que haber ingresado el centro educativo.

Tiene que haber ingresado la sección.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Ingreso de Alumno

Ingreso de Alumno. El maestro tiene varias opciones, puede ingresar un nuevo alumno, modificar uno ya existente, eliminar algún alumno existente, deshacer la operación que ha querido hacer o salir de la opción. Si el maestro selecciona salir, pasa a ser Fin del caso del uso. Las opciones se definen a continuación:

Adicionar Registro. En esta opción, se ingresan los datos de un nuevo alumno, luego de haber ingresado todos los datos, debe proceder a seleccionar la opción de **Actualizar Datos** en esta opción se registran en la base de datos todos los datos que se habían ingresado en la pantalla.

Modificar Registro. El maestro selecciona primero la opción de modificar, luego se escoge el alumno al que desea cambiarle los datos de la lista que aparece en la parte superior. Aquí se definen dos opciones mas, si se desea hacerle cambios a un alumno específico se debe realizar el cambio requerido en la pantalla y luego seleccionar la opción de **Actualizar Datos** para registrar en la base de datos los cambios realizados. Otra opción que se puede seleccionar es la de eliminar un registro, para desaparecer de la base de datos el registro del alumno que se seleccionado.

Deshacer Opción. Esta opción permite no hacer la operación que se ha requerido y deshace todos los cambios que se hayan realizado en la pantalla.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Crear Centro Educativo

1. Breve Descripción

Esta opción permite ingresar los centros educativos que estarán activos en la aplicación.

Los datos que se guardan en esta opción son:

Código del Centro: se ha definido un código único para cada centro educativo para diferenciarlos, por si se aplica a más de un centro educativo.

Nombre del Centro Escolar.

2. Actor: Maestro

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Ingreso de Centro Educativo

Ingreso de Centro Educativo. El maestro tiene varias opciones, puede ingresar un nuevo centro educativo, modificar uno ya existente, eliminar algún centro existente, deshacer la operación que ha querido hacer o salir de la opción. Si el maestro selecciona salir, pasa a ser Fin del caso del uso. Las opciones se definen a continuación:

Adicionar Registro. En esta opción, se ingresan los datos de un nuevo centro educativo, el sistema genera automáticamente el código del centro, luego se ingresa el nombre del centro educativo, después de haber realizado esta

operación, se debe proceder a seleccionar la opción de **Actualizar Datos**, en esta opción se registran en la base de datos todos los datos que se habían ingresado en la pantalla.

Modificar Registro. El maestro selecciona primero la opción de modificar, luego se escoge el centro educativo al que desea cambiarle los datos de la lista que aparece en la parte superior. Aquí se definen dos opciones mas, si se desea hacerle cambios a un centro educativo específico se debe realizar el cambio requerido en la pantalla y luego seleccionar la opción de **Actualizar Datos** para registrar en la base de datos los cambios realizados. Otra opción que se puede seleccionar es la de eliminar un registro, para desaparecer de la base de datos el registro del centro educativo que se ha seleccionado.

Deshacer Opción. Esta opción permite no hacer la operación que se ha requerido y deshace todos los cambios que se hayan realizado en la pantalla.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Crear Evaluación

1. Breve Descripción

Esta opción permite ingresar las evaluaciones con las que contarán los maestros para realizarle a los alumnos

Los datos que se guardan en esta opción son:

Año: se define el año en el que estará vigente la evaluación.

Nombre de la evaluación, esto permite identificar cada evaluación, con un nombre específico.

Unidad: selección de la unidad en la que se realizará la evaluación.

Maestro: se define el maestro que realizará la evaluación.

Descripción: Breve descripción de los temas y datos generales que contendrá la evaluación.

Porcentaje: aquí se define el porcentaje que tendrá la evaluación con respecto a la nota total de la materia.

Sección: de selecciona la sección para la cual se realizará la evaluación.

Preguntas: selección de las preguntas existentes y disponibles para ingresarlas a la evaluación.

2. Actor: Maestro

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

Debe ingresar los datos la unidad.

Haber ingresado los datos del maestro.

Ingresar las preguntas y las respuestas.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Ingreso de Evaluación

Ingreso de Evaluación. El maestro tiene varias opciones, puede ingresar una nueva evaluación, modificar una ya existente, eliminar alguna evaluación existente, deshacer la operación que ha querido hacer o salir de la opción. Si el maestro selecciona salir, pasa a ser Fin del caso del uso. Las opciones se definen a continuación:

Adicionar Registro. En esta opción, se ingresan los datos de una nueva evaluación, el sistema genera automáticamente el código de la evaluación, este código es interno y el usuario no podrá verlo ni modificarlo, ya que solamente se utilizará para llevar un control de las evaluaciones existentes, luego se ingresa el nombre de la evaluación, después de haber realizado esta operación, se debe proceder a seleccionar la opción de **Actualizar Datos**, en esta opción se registran en la base de datos todos los datos que se habían ingresado en la pantalla.

Modificar Registro. El maestro selecciona primero la opción de modificar, luego se escoge la evaluación a la que desea cambiarle los datos de la lista que aparece en la parte superior. Aquí se definen dos opciones mas, si se desea hacerle cambios a una evaluación específica se debe realizar el cambio requerido en la pantalla y luego seleccionar la opción de **Actualizar Datos** para registrar en la base de datos los cambios realizados. Otra opción que se puede seleccionar es la de eliminar un registro, para desaparecer de la base de datos el registro de la evaluación que se ha seleccionado.

Deshacer Opción. Esta opción permite no hacer la operación que se ha requerido y deshace todos los cambios que se hayan realizado en la pantalla.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Crear Maestros

1. Breve Descripción

Esta opción permite ingresar los datos generales de los maestros que estarán registrados en la aplicación.

Los datos que se guardan en esta opción son:

Código: generado automáticamente por el sistema, el maestro no lo puede modificar y será utilizado para llevar un control de los maestros que están activos en cada institución.

Nombres.

Apellidos.

Sección: se selecciona la sección para en la que estará disponible el maestro.

Centro Educativo: selección del centro educativo al que pertenece el maestro.

2. Actor: Maestro

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

Tiene que ingresar los datos de la sección.

Debe ingresar las secciones activas.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Ingreso de Maestro

Ingreso de Maestro. El maestro tiene varias opciones, puede ingresar un nuevo registro de maestro, modificar uno ya existente, eliminar algún maestro existente, deshacer la operación que ha querido hacer o salir de la opción. Si el maestro selecciona salir, pasa a ser Fin del caso del uso. Las opciones se definen a continuación:

Adicionar Registro. En esta opción, se ingresan los datos de un nuevo maestro, el sistema genera automáticamente el código del maestro, usuario no podrá modificarlo, luego se ingresa los datos del maestro. Después de haber realizado esta operación, se debe proceder a seleccionar la opción de **Actualizar Datos**, en esta opción se registran en la base de datos todos los datos que se habían ingresado en la pantalla.

Modificar Registro. El maestro selecciona primero la opción de modificar, luego se escoge el registro al que desea cambiarle los datos de la lista que aparece en la parte superior. Aquí se definen dos opciones más, si se desea hacerle cambios a un registro específico se debe realizar el cambio requerido en la pantalla y luego seleccionar la opción de **Actualizar Datos** para registrar en la base de datos los cambios realizados. Otra opción que se puede seleccionar es la de eliminar un registro, para desaparecer de la base de datos el registro de la evaluación que se ha seleccionado.

Deshacer Opción. Esta opción permite no hacer la operación que se ha requerido y deshace todos los cambios que se hayan realizado en la pantalla.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Crear Preguntas

1. Breve Descripción

Esta opción permite ingresar los las preguntas que serán utilizadas en las evaluaciones que tendrá la aplicación.

Los datos que se guardan en esta opción son:

Código: generado automáticamente por el sistema, el maestro no lo puede modificar y será utilizado para llevar un control de las preguntas.

Pregunta: aquí se especifica la definición de la pregunta que se realizará.

Explicación: en esta parte se realiza una breve explicación de cómo se debe proceder a contestar la pregunta o alguna otra definición que se necesite.

Porcentaje: define el porcentaje que tendrá la pregunta con respecto a la evaluación.

Imagen: aquí se especifica una imagen para que la pregunta se vea más vistosa, pueden ser archivos tipo JPG, JPEG o GIF.

2. Actor: Maestro

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

El maestro tiene que haber definido Unidades y Temas.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Ingreso de Pregunta

Ingreso de Pregunta. El maestro tiene varias opciones, puede ingresar un nuevo registro de pregunta, modificar una ya existente, eliminar alguna pregunta

existente, deshacer la operación que ha querido hacer o salir de la opción. Si el maestro selecciona salir, pasa a ser Fin del caso del uso. Las opciones se definen a continuación:

Adicionar Registro. En esta opción, se ingresan los datos de una nueva pregunta, el sistema genera automáticamente el código de la pregunta, el usuario no podrá modificarlo. Después de haber realizado esta operación, se debe proceder a seleccionar la opción de **Actualizar Datos**, en esta opción se registran en la base de datos todos los datos que se habían ingresado en la pantalla.

Modificar Registro. El maestro selecciona primero la opción de modificar, luego se escoge el registro al que desea cambiarle los datos de la lista que aparece en la parte superior. Aquí se definen dos opciones mas, si se desea hacerle cambios a un registro específico se debe realizar el cambio requerido en la pantalla y luego seleccionar la opción de **Actualizar Datos** para registrar en la base de datos los cambios realizados. Otra opción que se puede seleccionar es la de eliminar un registro, para desaparecer de la base de datos el registro de la evaluación que se ha seleccionado.

Deshacer Opción. Esta opción permite no hacer la operación que se ha requerido y deshace todos los cambios que se hayan realizado en la pantalla.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Crear Sección

1. Breve Descripción

Aquí se definen las secciones en las que está dividido el segundo grado.

Los datos que se guardan en esta opción son:

Código: generado automáticamente por el sistema, el maestro no lo puede modificar y será utilizado para llevar un control de las secciones.

Nombre: se define un nombre para cada sección a fin de ser identificado fácilmente en los otros casos de uso.

3. Actor: Maestro

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Ingreso de Sección

Ingreso de Sección. El maestro tiene varias opciones, puede ingresar un nuevo registro de sección, modificar una ya existente, eliminar alguna sección existente, deshacer la operación que ha querido hacer o salir de la opción. Si el maestro selecciona salir, pasa a ser Fin del caso del uso. Las opciones se definen a continuación:

Adicionar Registro. En esta opción, se ingresan los datos de una nueva sección, el sistema genera automáticamente el código de la sección, el usuario no podrá modificarlo, luego se ingresa los datos de la sección. Después de haber realizado esta operación, se debe proceder a seleccionar la opción de **Actualizar Datos**, en esta opción se registran en la base de datos todos los datos que se habían ingresado en la pantalla.

Modificar Registro. El maestro selecciona primero la opción de modificar, luego se escoge el registro al que desea cambiarle los datos de la lista que aparece en la parte superior. Aquí se definen dos opciones más, si se desea hacerle cambios a un registro específico se debe realizar el cambio requerido en la pantalla y luego seleccionar la opción de **Actualizar Datos** para registrar en la base de datos los cambios realizados. Otra opción que se puede seleccionar es la de eliminar un registro, para desaparecer de la base de datos el registro de la evaluación que se ha seleccionado.

Deshacer Opción. Esta opción permite no hacer la operación que se ha requerido y deshace todos los cambios que se hayan realizado en la pantalla.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Crear Temas

1. Breve Descripción

Es en esta opción donde se ingresan los temas con los que contará la aplicación, agrupándolos por unidad.

Los datos que se guardan en esta opción son:

Código: generado automáticamente por el sistema, el maestro no lo puede modificar y será utilizado para llevar un control de los temas.

Tema: se define el nombre del tema.

Unidad: selección de la unidad en la que se realizará la evaluación.

3. Actor: Maestro

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

Tiene que definir las unidades de la aplicación.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Ingreso de Temas

Ingreso de Temas. El maestro tiene varias opciones, puede ingresar un nuevo registro de tema, modificar uno ya existente, eliminar algún tema existente, deshacer la operación que ha querido hacer o salir de la opción. Si el maestro selecciona salir, pasa a ser Fin del caso del uso. Las opciones se definen a continuación:

Adicionar Registro. En esta opción, se ingresan los datos de un nuevo tema, el sistema genera automáticamente el código del tema, el usuario no podrá modificarlo, luego se ingresa los datos del tema. Después de haber realizado esta operación, se debe proceder a seleccionar la opción de **Actualizar Datos**, en esta opción se registran en la base de datos todos los datos que se habían ingresado en la pantalla.

Modificar Registro. El maestro selecciona primero la opción de modificar, luego se escoge el registro al que desea cambiarle los datos de la lista que aparece en la parte superior. Aquí se definen dos opciones mas, si se desea hacerle cambios a un registro específico se debe realizar el cambio requerido en la pantalla y luego seleccionar la opción de **Actualizar Datos** para registrar en la base de datos los cambios realizados. Otra opción que se puede seleccionar es la de eliminar un

registro, para desaparecer de la base de datos el registro de la evaluación que se ha seleccionado.

Deshacer Opción. Esta opción permite no hacer la operación que se ha requerido y deshace todos los cambios que se hayan realizado en la pantalla.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Crear Unidades

1. Breve Descripción

Esta opción permite ingresar las unidades que serán utilizadas en las evaluaciones que tendrá la aplicación.

Los datos que se guardan en esta opción son:

Código: generado automáticamente por el sistema, el maestro no lo puede modificar y será utilizado para llevar un control de las unidades.

Nombre: aquí se especifica el nombre que tendrá la unidad.

Actual: define si la unidad es la unidad que los alumnos están viendo actualmente.

2. Actor: Maestro

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Ingreso de Unidad

Ingreso de Unidad. El maestro tiene varias opciones, puede ingresar un nuevo registro de unidad, modificar una ya existente, eliminar alguna unidad existente, deshacer la operación que ha querido hacer o salir de la opción. Si el maestro selecciona salir, pasa a ser Fin del caso del uso. Las opciones se definen a continuación:

Adicionar Registro. En esta opción, se ingresan los datos de una nueva unidad, el sistema genera automáticamente el código de la pregunta, el usuario no podrá modificarlo, luego se ingresa los datos de la unidad. Después de haber realizado esta operación, se debe proceder a seleccionar la opción de **Actualizar Datos**, en esta opción se registran en la base de datos todos los datos que se habían ingresado en la pantalla.

Modificar Registro. El maestro selecciona primero la opción de modificar, luego se escoge el registro al que desea cambiarle los datos de la lista que aparece en la parte superior. Aquí se definen dos opciones mas, si se desea hacerle cambios a un registro específico se debe realizar el cambio requerido en la pantalla y luego seleccionar la opción de **Actualizar Datos** para registrar en la base de datos los cambios realizados. Otra opción que se puede seleccionar es la de eliminar un registro, para desaparecer de la base de datos el registro de la evaluación que se ha seleccionado.

Deshacer Opción. Esta opción permite no hacer la operación que se ha requerido y deshace todos los cambios que se hayan realizado en la pantalla.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Exportar Datos

1. Breve Descripción

En esta opción se hará la exportación de los datos de las evaluaciones de los alumnos con los resultados que estos obtengan, solamente con elegir la opción de exportar, se creará un archivo XML para que el maestro tenga la opción de importar los datos desde su maquina, esto se hará solamente cuando no exista una red.

2. Actor: Maestros

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Exportación de datos

Exportación de datos. El maestro solamente tiene que elegir la opción de exportar datos del menú principal y el sistema automáticamente genera un archivo XML donde guarda los datos de las evaluaciones.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Generar Reporte de Evaluaciones

1. Breve Descripción

Esta opción permite generar 2 tipos de reportes, uno individual y otro general de las evaluaciones realizadas en el sistema, con sus resultados.

Los datos que se necesitan en esta opción son:

- Año: año lectivo en el que se necesita el reporte.
- Unidad: selección de la unidad para la que se necesitan los datos (esto solamente para el individual)
- Evaluación: en esta opción se selecciona la evaluación que se quiere consultar.

2. Actor: Maestros

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

Tiene que haber ingresado los datos de Unidades, Temas, Alumnos, evaluaciones, Preguntas, Respuestas y los alumnos tienen que haber ingresado las evaluaciones.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Generación de la Evaluación

Generación de la evaluación. El maestro selecciona la opción que necesita, si desea un reporte individual tiene que registrar los datos de Año, Unidad y Evaluación, si lo que necesita es un reporte general solamente tiene que seleccionar el año y el sistema automáticamente le muestra el reporte deseado.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Generar Reporte de Notas

1. Breve Descripción

Esta opción permite generar un reporte de notas de los alumnos en un periodo determinado.

Los datos que se necesitan en esta opción son:

- Año: año lectivo en el que se necesita el reporte.

- Unidad: selección de la unidad para la que se necesitan los datos.

3. Actor: Maestros

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

Tiene que haber ingresado los datos de Unidades, Temas, Alumnos, evaluaciones, Preguntas, Respuestas y los alumnos tienen que haber ingresado las evaluaciones.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Generar Reporte de Notas

Generar Reporte de Notas. El maestro selecciona la opción de generar reporte de notas, el sistema automáticamente le presenta un reporte de los resultados obtenidos en las evaluaciones de un periodo determinado.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia.

Caso de Uso: Importar datos de Evaluación de Resultados

1. Breve Descripción

En esta opción se hará la importación de los datos de las evaluaciones de los alumnos con los resultados que estos obtengan, solamente con elegir la opción de importar, se leerán los datos de un archivo XML y se actualizará la base de datos para que el maestro pueda ver los resultados de las evaluaciones desde su maquina, esto se hará solamente cuando no exista una red.

3. Actor: Maestros

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Importación de datos

Importación de datos. El maestro solamente tiene que elegir la opción de importar datos del menú principal y el sistema automáticamente lee los datos de un archivo XML y los guarda en la base de datos.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Crear Respuestas

1. Breve Descripción

Esta opción permite ingresar los las respuestas que serán utilizadas en las evaluaciones que tendrá la aplicación.

Los datos que se guardan en esta opción son:

- Código: generado automáticamente por el sistema, el maestro no lo puede modificar y será utilizado para llevar un control de las respuestas.
- Respuesta: aquí se especifica la definición de la respuesta que se realizará.
- Imagen: aquí se especifica una imagen si la respuesta lo necesita, pueden ser archivos tipo JPG, JPEG o GIF
- Despliegue: se define una explicación de cómo se seleccionará la respuesta.

2. Actor: Maestros

3. Condiciones previas

El maestro tiene que haber ingresado a la aplicación.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Ingreso de Respuesta

Ingreso de Respuesta. El maestro tiene varias opciones, puede ingresar un nuevo registro de respuesta, modificar una ya existente, eliminar alguna respuesta existente, deshacer la operación que ha querido hacer o salir de la opción. Si el

maestro selecciona salir, pasa a ser Fin del caso del uso. Las opciones se definen a continuación:

Adicionar Registro. En esta opción, se ingresan los datos de una nueva respuesta, el sistema genera automáticamente el código de la respuesta, el usuario no podrá modificarlo, luego se ingresa los datos de la respuesta. Después de haber realizado esta operación, se debe proceder a seleccionar la opción de **Actualizar Datos**, en esta opción se registran en la base de datos todos los datos que se habían ingresado en la pantalla.

Modificar Registro. El maestro selecciona primero la opción de modificar, luego se escoge el registro al que desea cambiarle los datos de la lista que aparece en la parte superior. Aquí se definen dos opciones mas, si se desea hacerle cambios a un registro específico se debe realizar el cambio requerido en la pantalla y luego seleccionar la opción de **Actualizar Datos** para registrar en la base de datos los cambios realizados. Otra opción que se puede seleccionar es la de eliminar un registro, para desaparecer de la base de datos el registro de la evaluación que se ha seleccionado.

Deshacer Opción. Esta opción permite no hacer la operación que se ha requerido y deshace todos los cambios que se hayan realizado en la pantalla.

4.2 Fin del caso de uso.

5. Flujos Alternos

Salir de la aplicación, al darle click en el botón de salir, se regresa al menú principal.

La opción de deshacer permite dejar sin efecto la actualización que se pensaba realizar.

6. Condiciones Posteriores

Regreso a Menú Principal.

Sistema de Información Educativo para Matemática de Segundo Grado utilizando Tecnología Multimedia. Caso de Uso: Ingresar Usuario

1. Breve Descripción

Esta opción permite ingresar los diferentes tipos de usuarios que puede contener la aplicación

Los datos que se ingresan son los siguientes:

- Nombre de Usuario
- Rol: es el permiso otorgado para el menú de la aplicación.
- Palabra Clave: es la contraseña que le permitirá el ingreso a la aplicación
- Estado: esta opción nos ayuda a administrar a los usuarios mas recientes de la aplicación.

2. Actor: Maestros y Alumno

3. Condiciones previas

El maestro y el alumno tienen que saber su usuario y contraseña correspondiente.

4. Flujo de Eventos

4.1 Flujo Básico – Ingreso de Pregunta

Ingreso de Usuario. El maestro y el alumno independientemente deben de ingresar su usuario y contraseña correspondiente para poder ingresar sin problemas a la aplicación.

Para el caso del administrador debe de seleccionar adicionar un nuevo usuario é ingresarle los datos correspondientes mencionados al principio, o también puede realizar modificaciones de contraseña, desactivar usuarios, etc.

4.2 Fin del caso de uso.

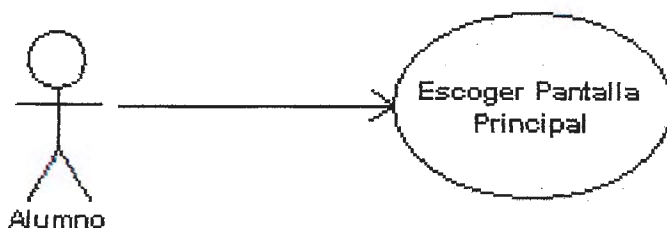
5. Flujos Alternos

Cancelar el ingreso de la aplicación.

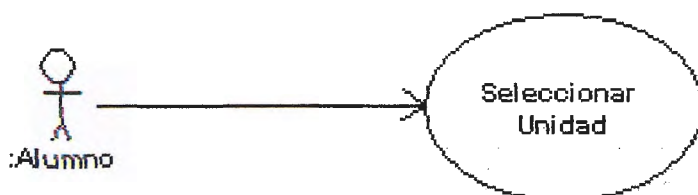
16.3 Diagramas

16.3.1 *Diagramas UML Aplicación de Apoyo a la Enseñanza*

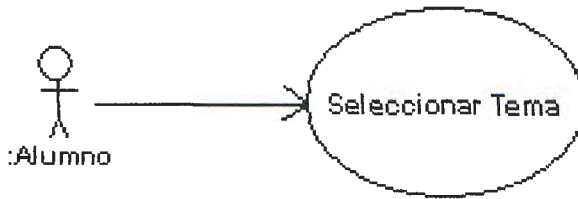
Caso de Uso Pantalla Principal



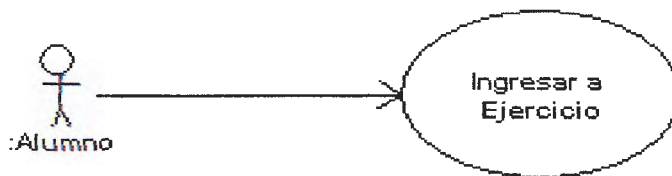
Caso de Uso Menú de Unidades



Caso de Uso Submenú de Temas

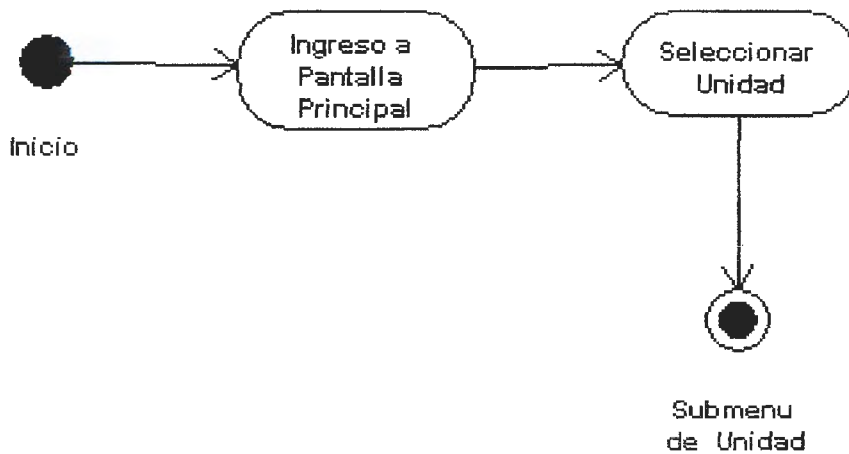


Caso de Uso Ejercicios

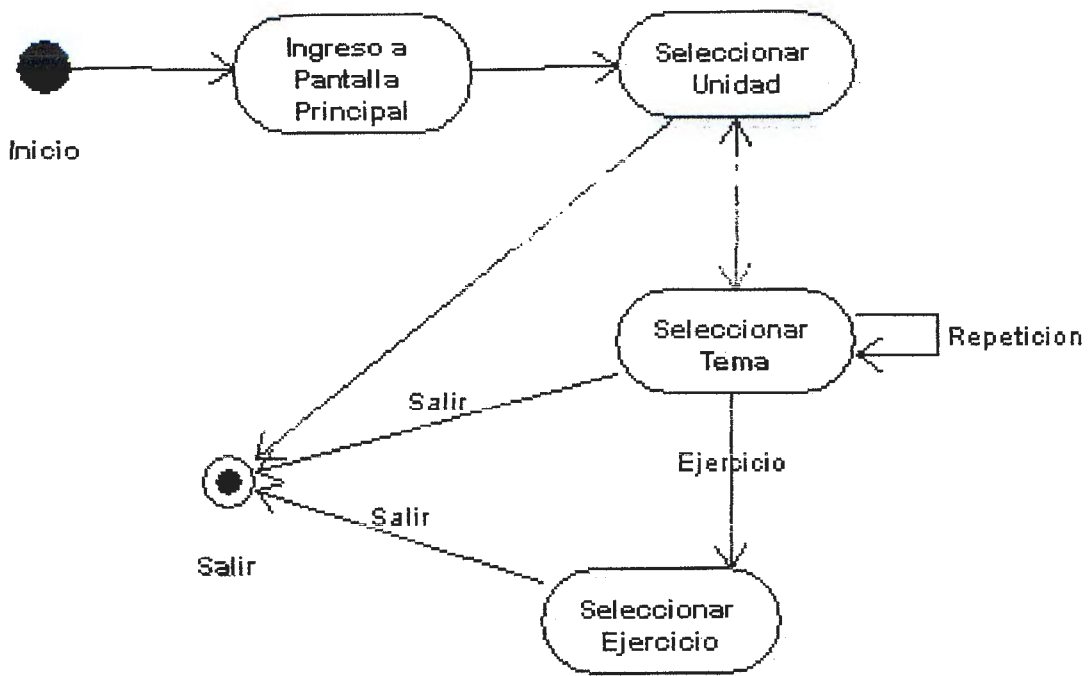


Diagramas de Actividades

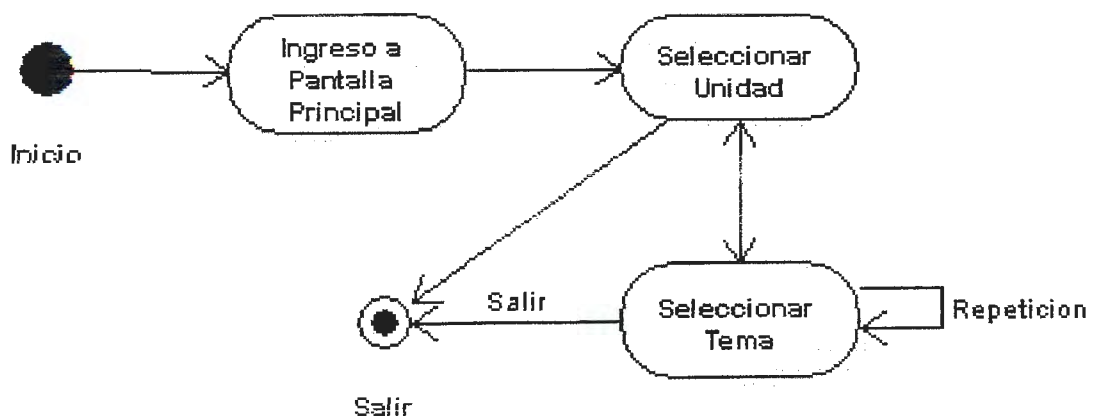
Menú de Unidades



Temas



Submenú de Temas



Diagramas de Estados

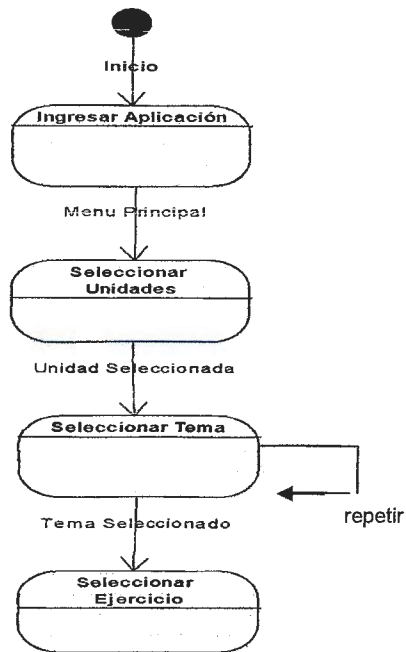
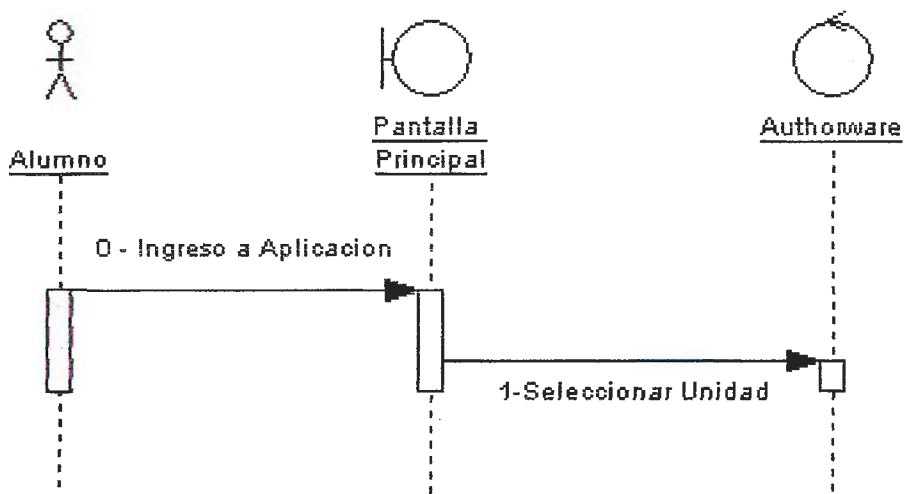
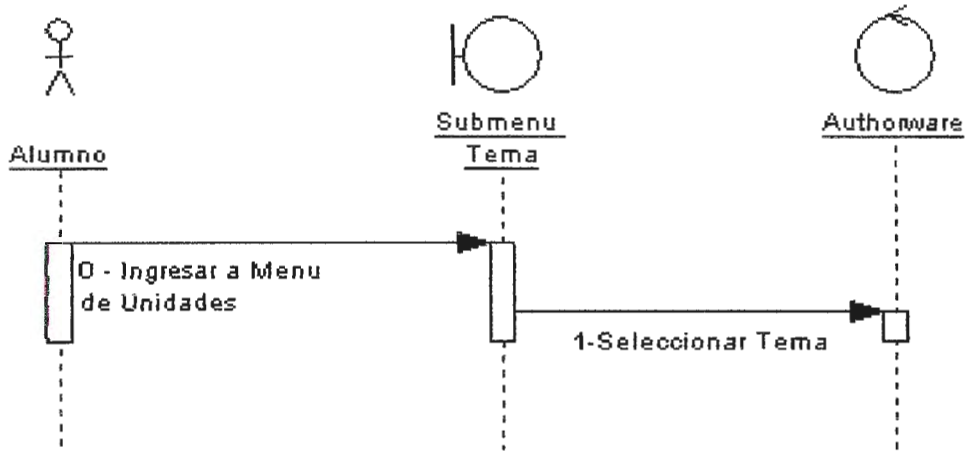


Diagrama de Interacciones

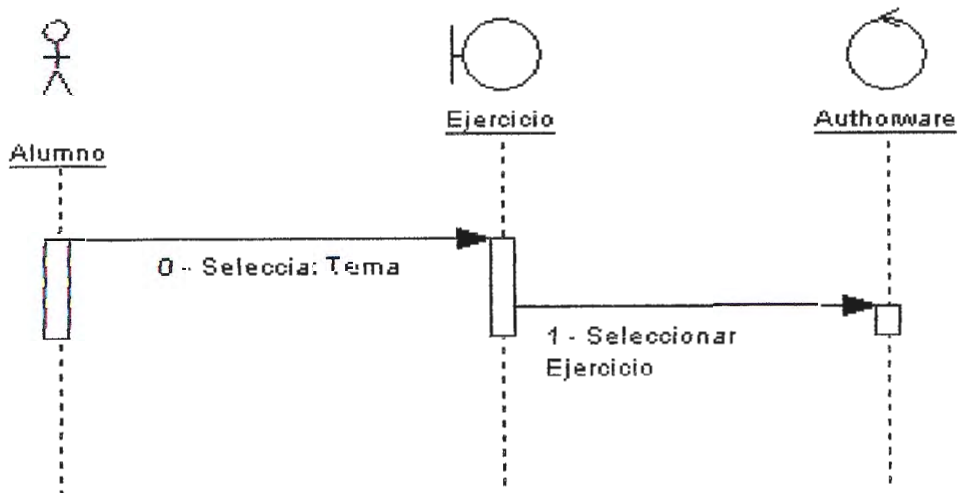
Pantalla Principal



Temas

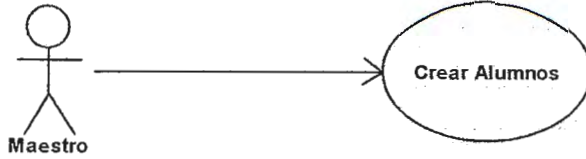


Ejercicios



16.3.2 Diagramas UML Modulo de Evaluación

Crear Alumno



Crear Centro Educativo



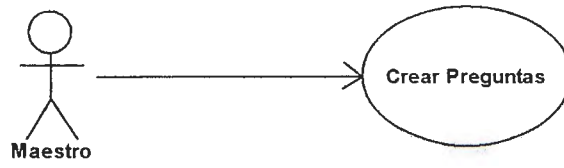
Crear Evaluación



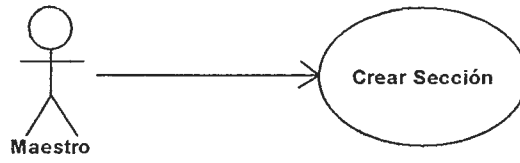
Crear Evaluación



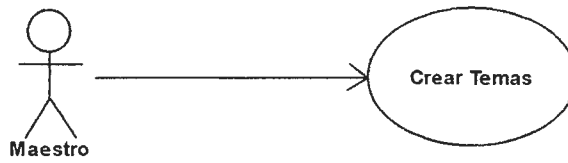
Crear Preguntas



Crear Sección



Crear temas.



Crear Unidades



Exportación de Datos



Generar Reporte de Evaluación



Generar Reporte de Notas



Importar Datos de Evaluación



ingresar Respuesta



Ingresar Usuario

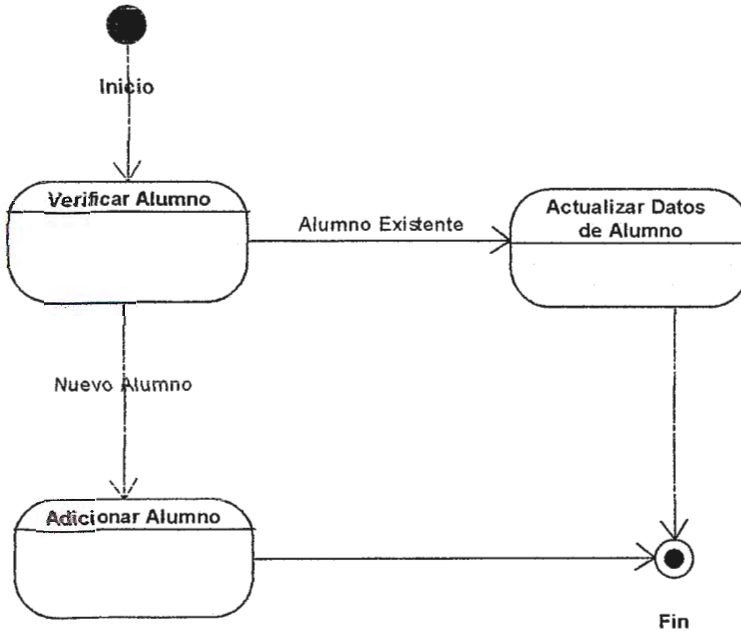


ingresar Usuario

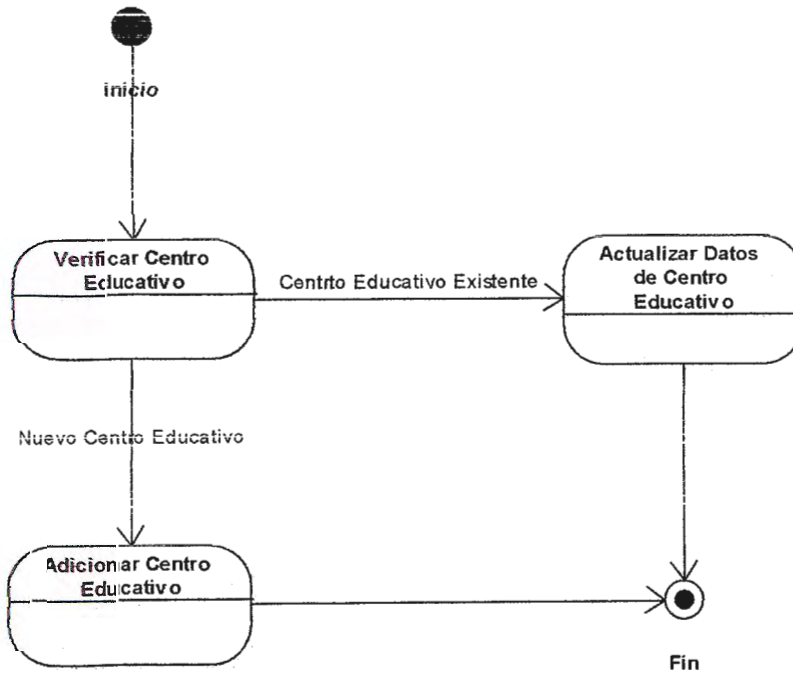


Diagrama de estado

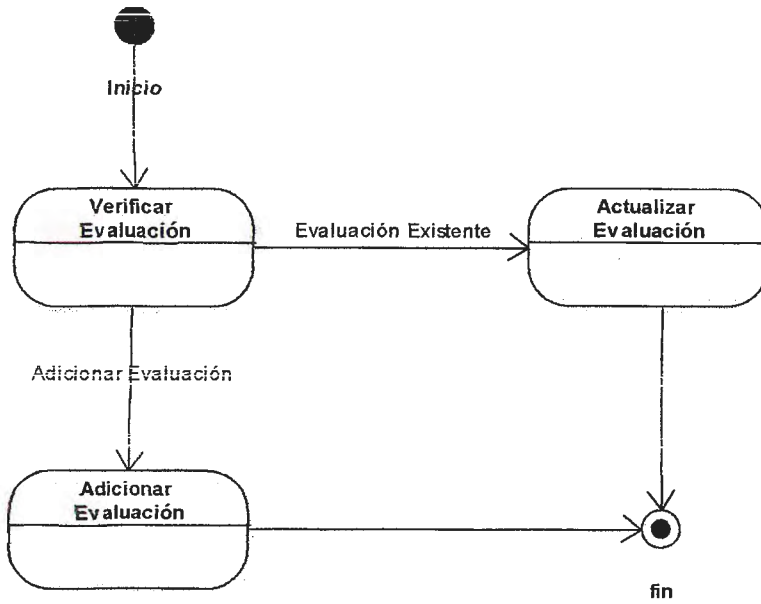
Crear Alumnos



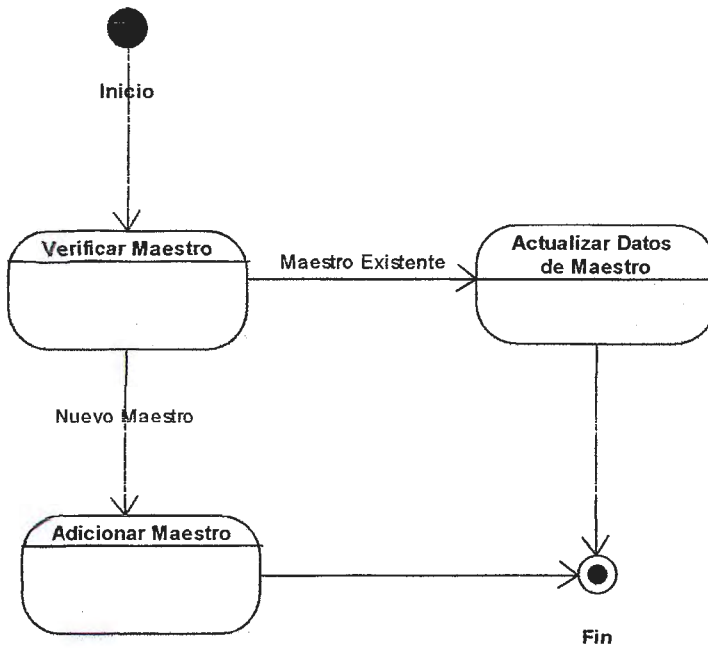
Crear Centro Educativo



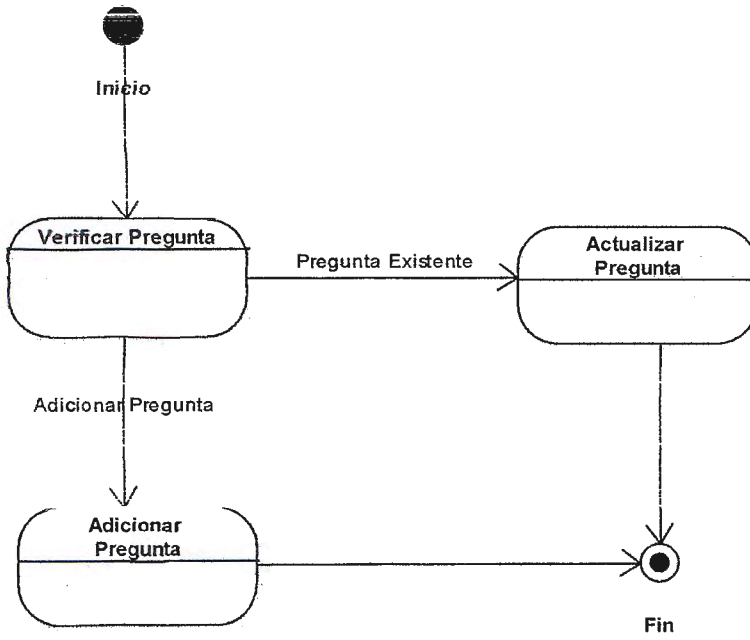
Crear Evaluación



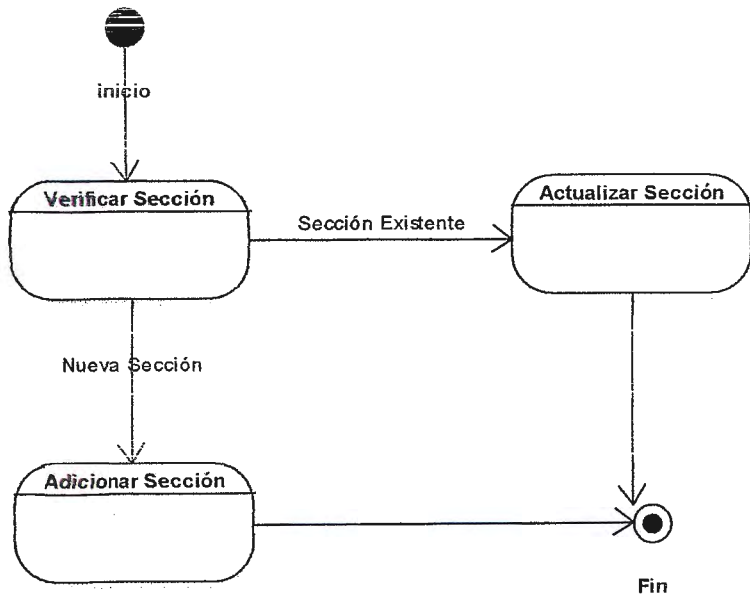
Crear Maestro



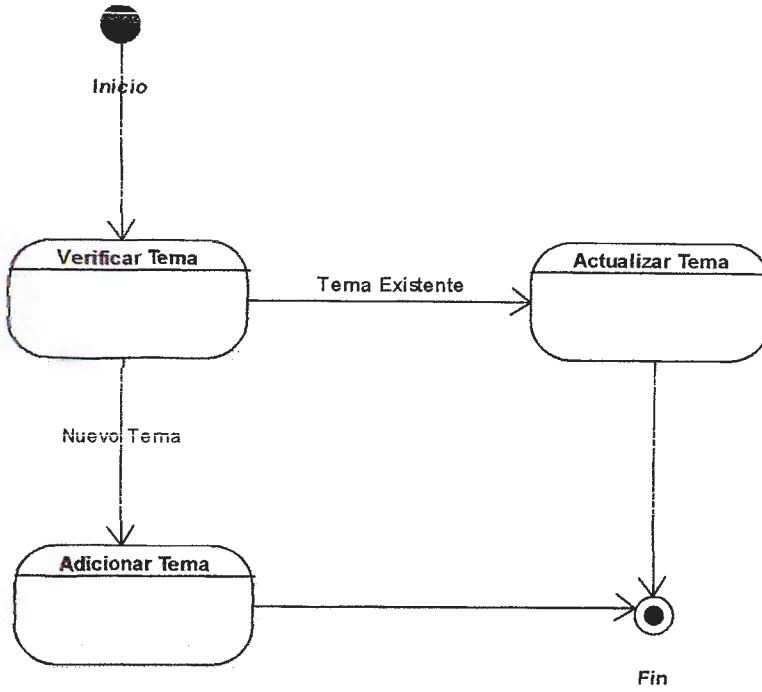
Crear Preguntas



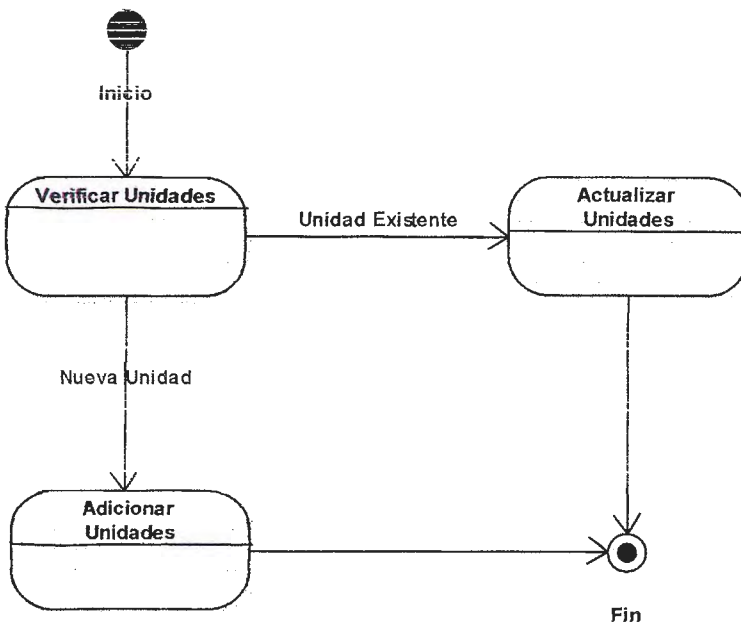
Crear Sección



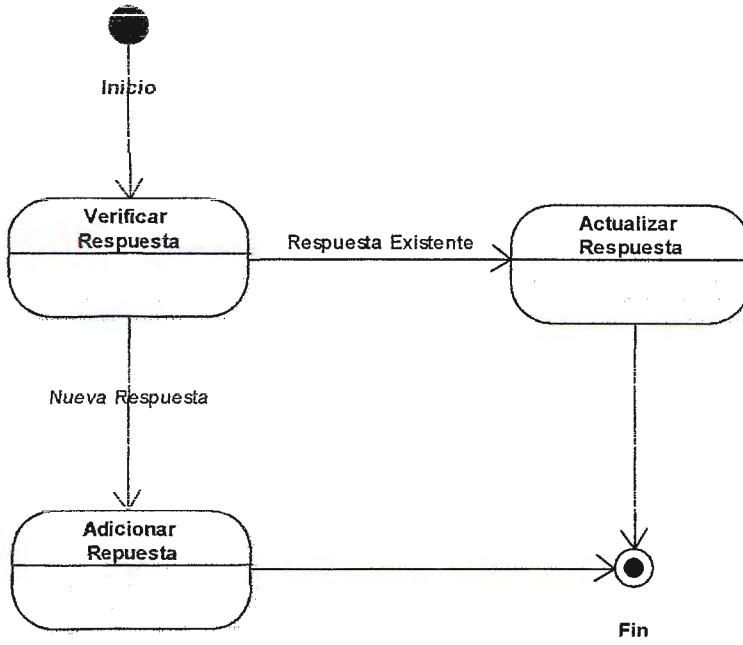
Crear Temas



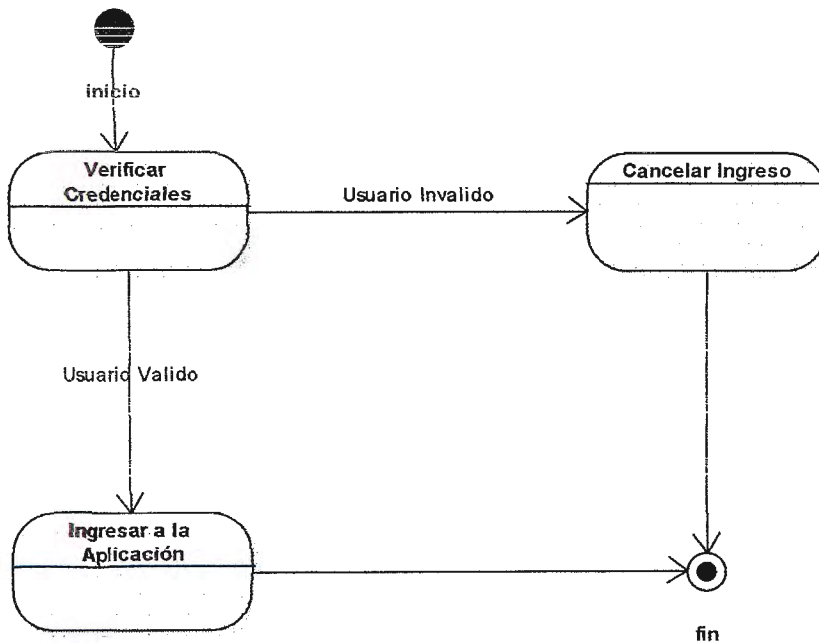
Crear Unidades



Ingresar Respuesta

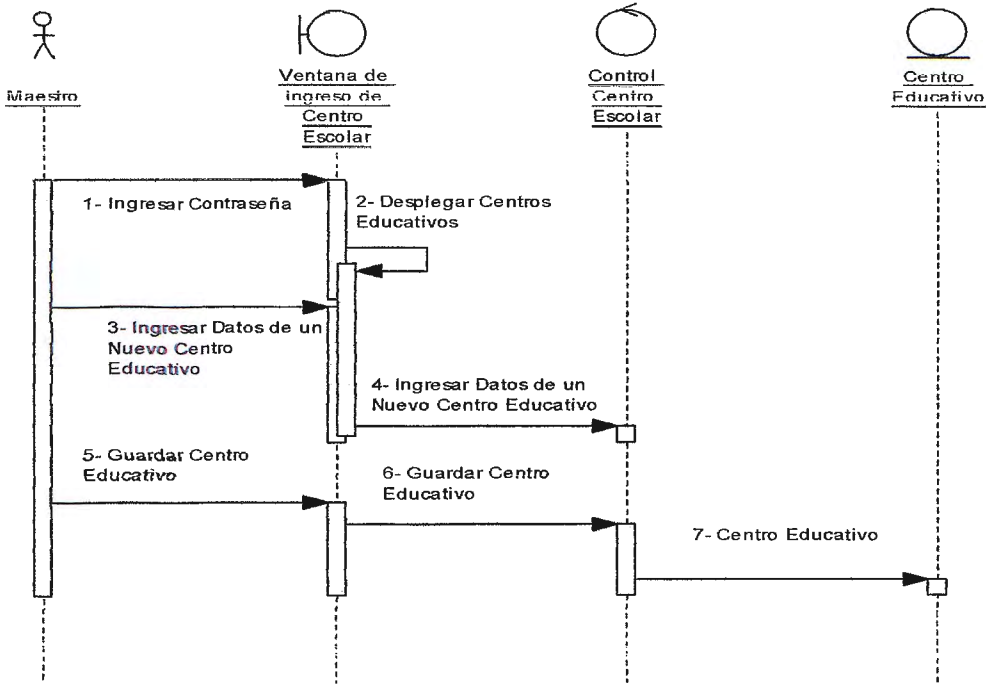


Ingreso de Usuario

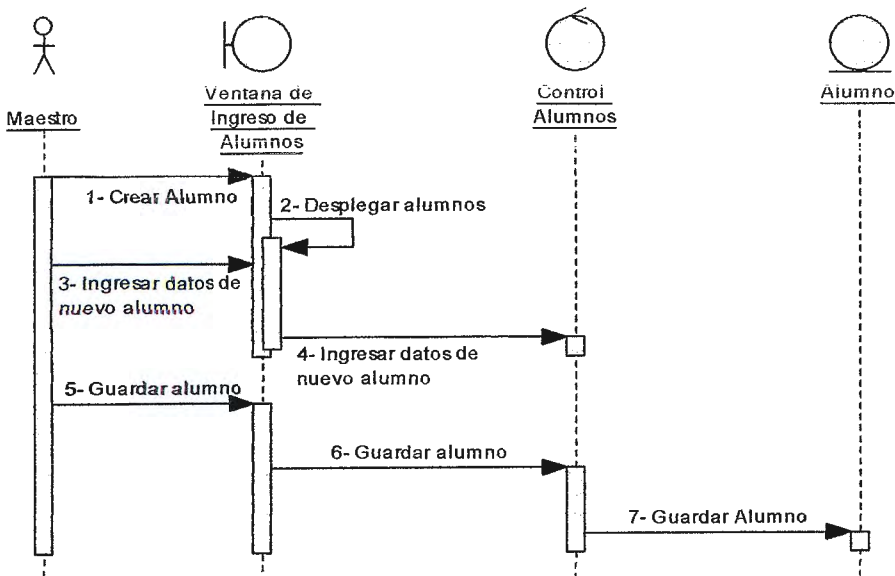


Diagramas de Secuencia

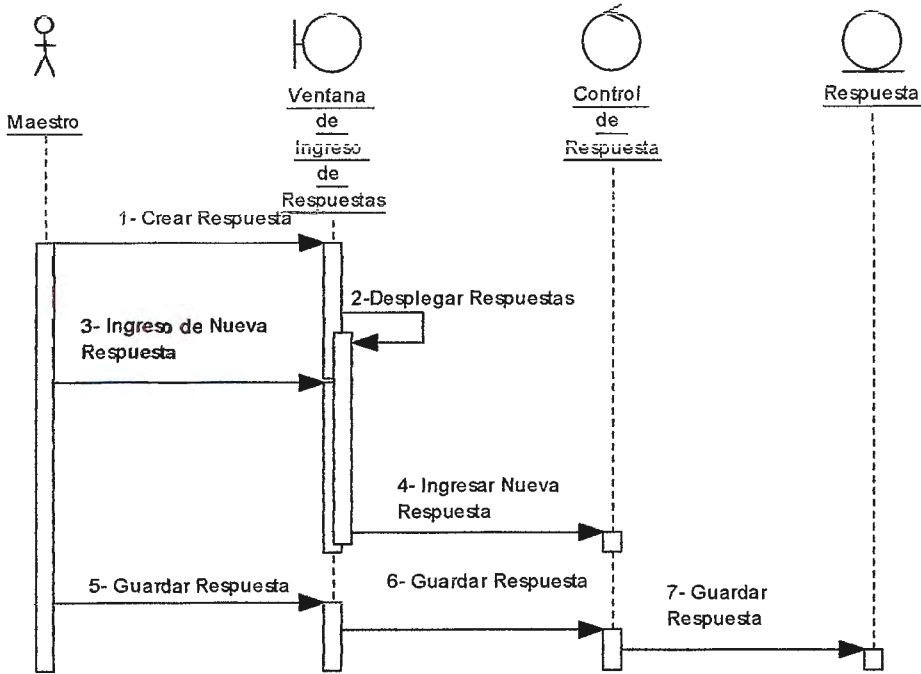
Centro Escolar



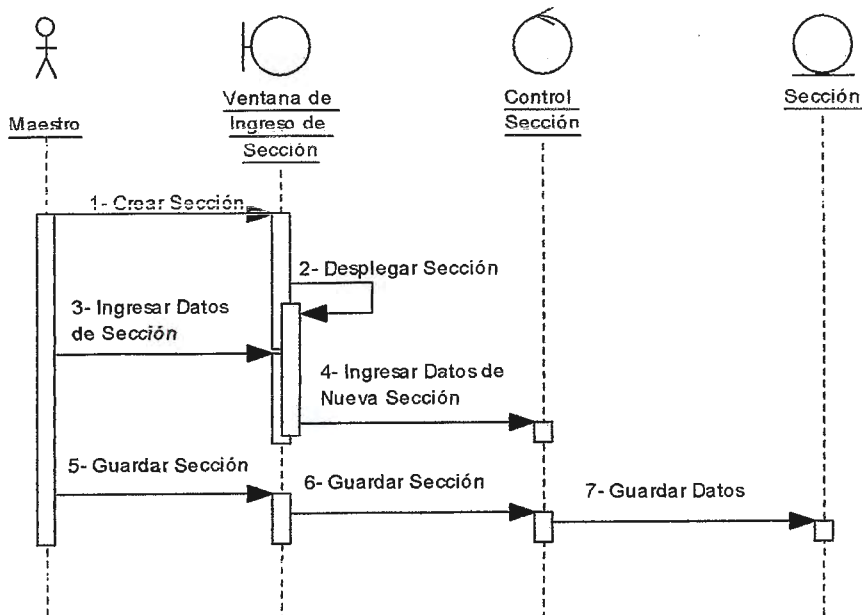
Crear Alumnos



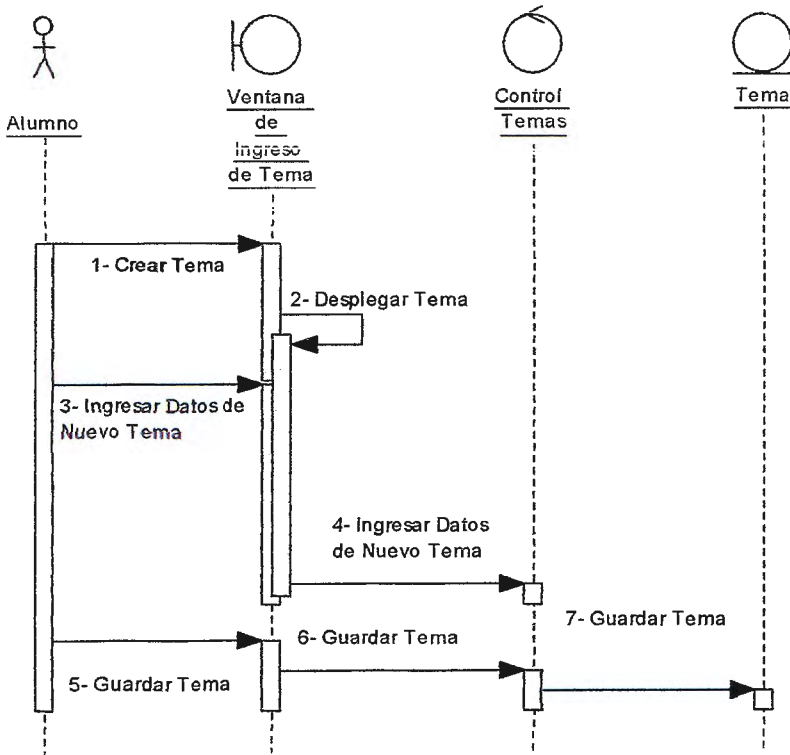
Respuestas



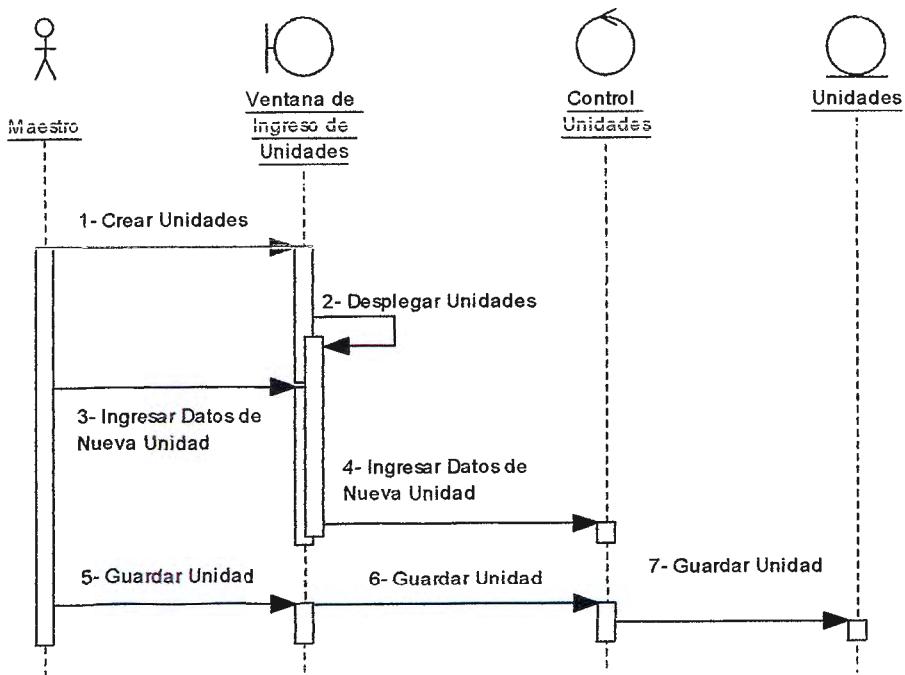
Sección



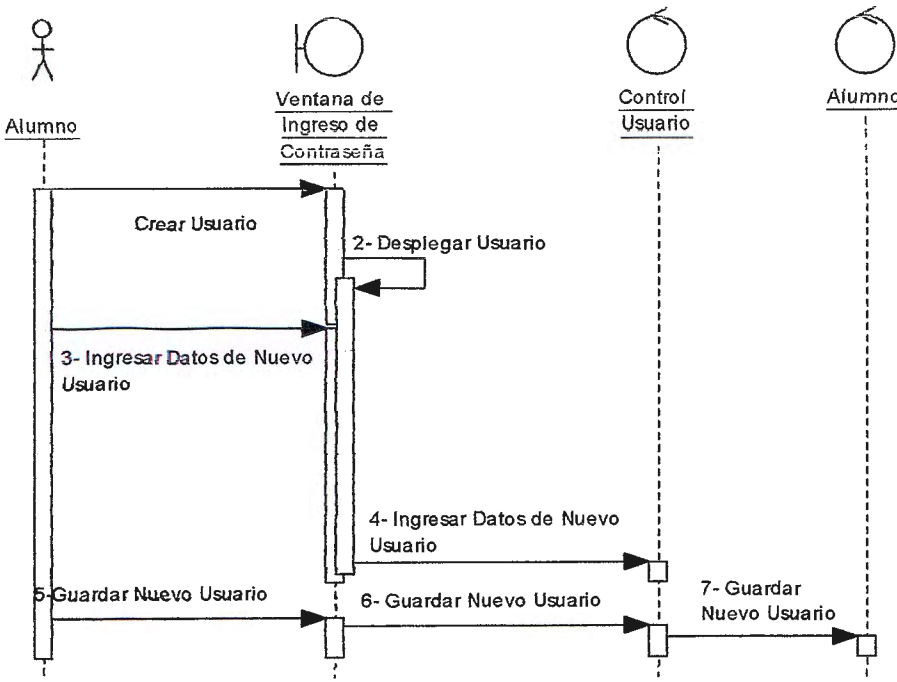
Tema



Unidades



Usuario



Diagramas de Clases

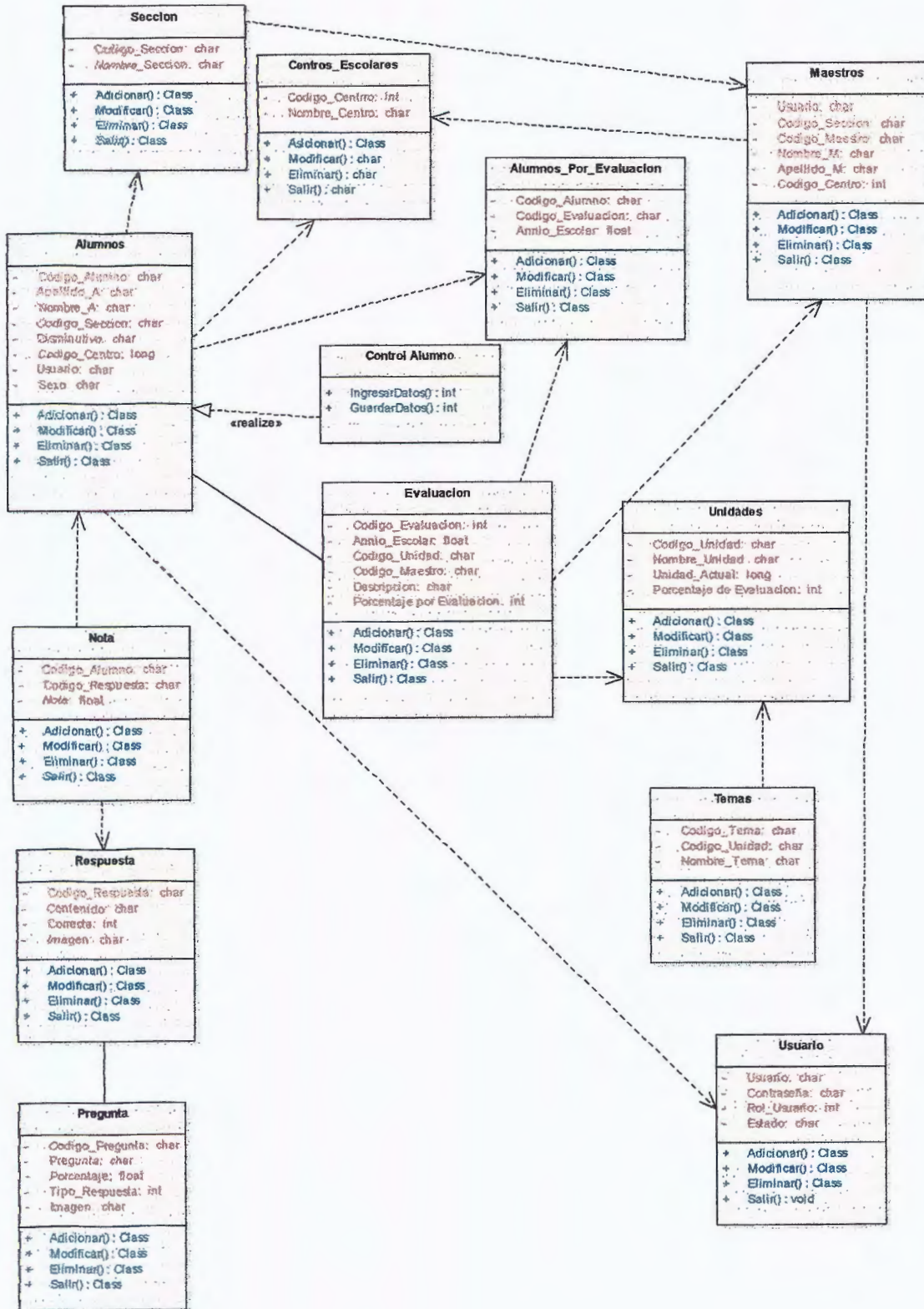
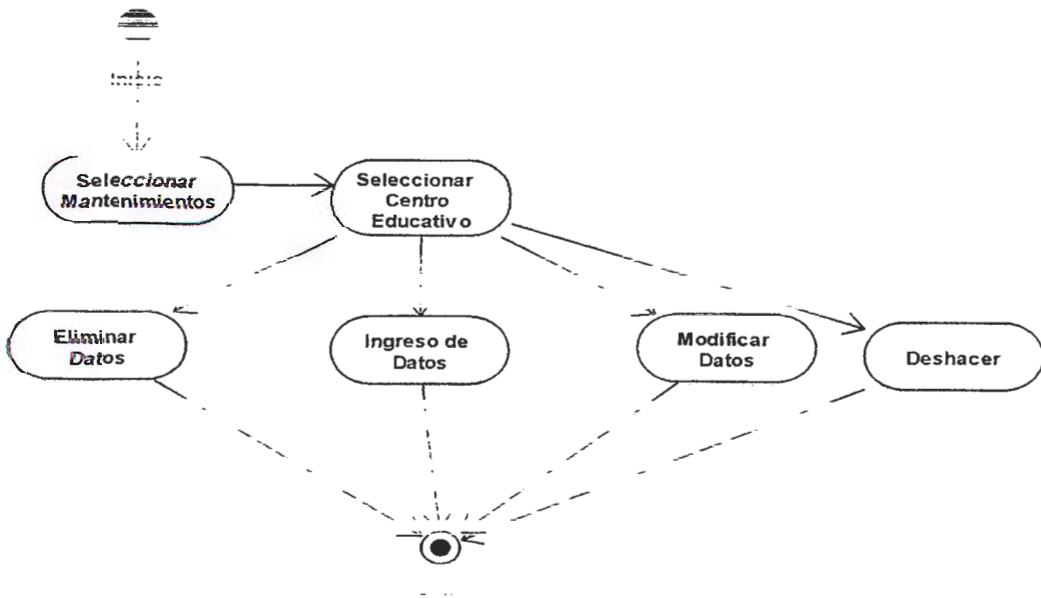
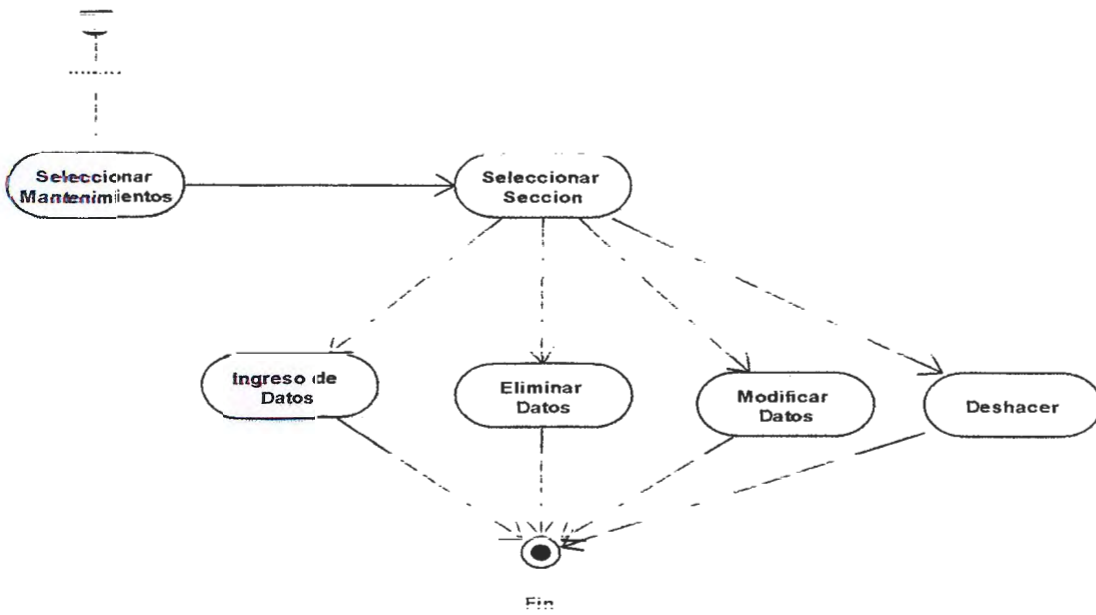


Diagrama de Actividades

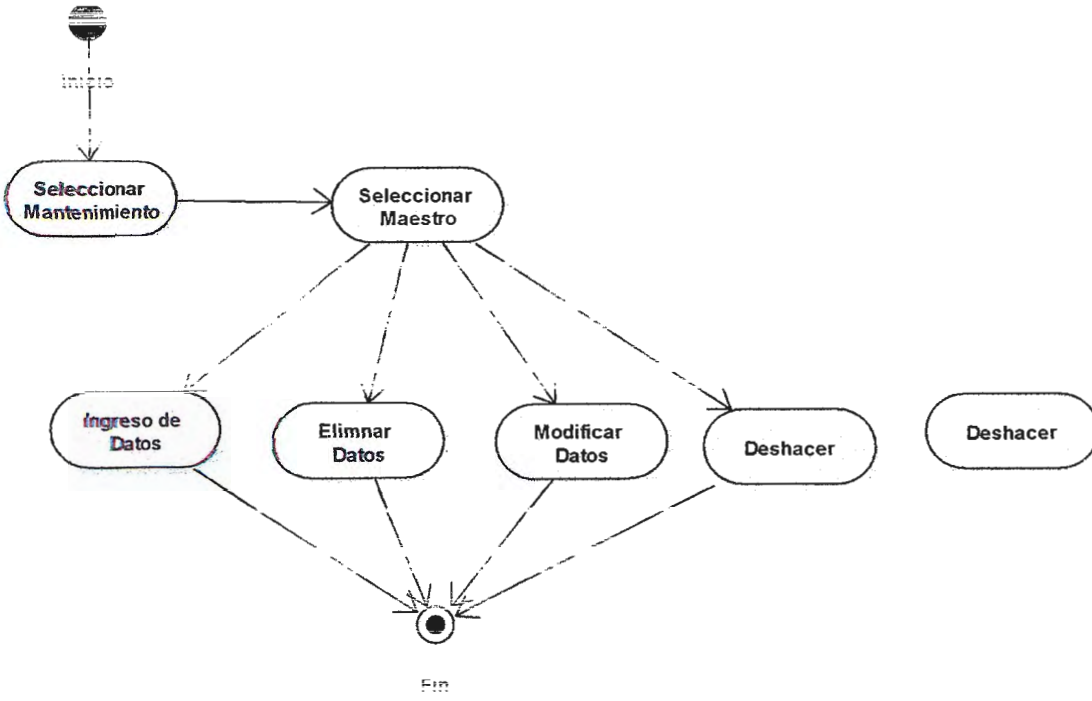
Centro Educativo



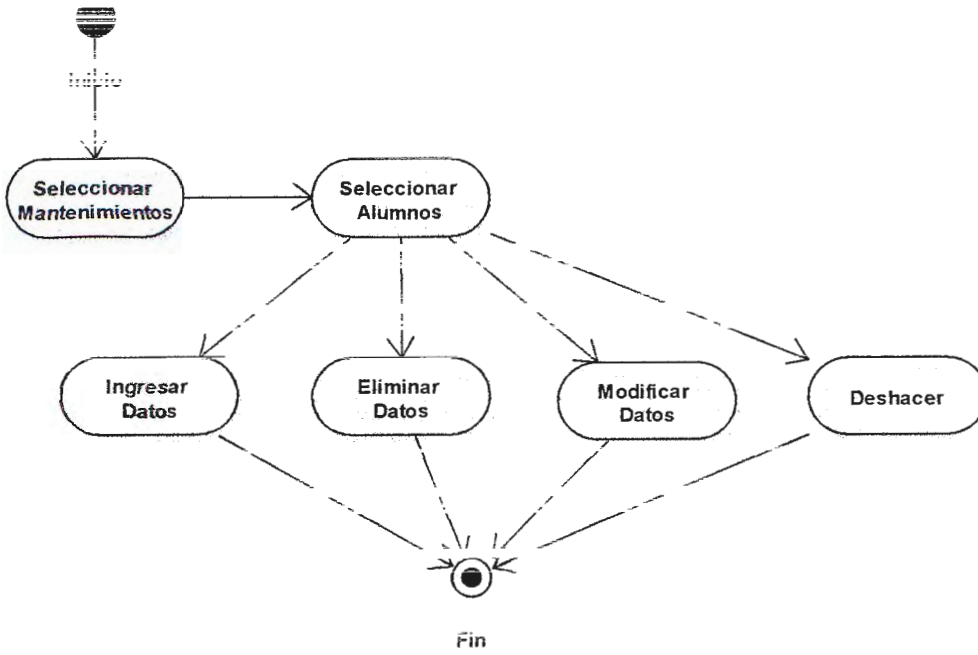
Sección



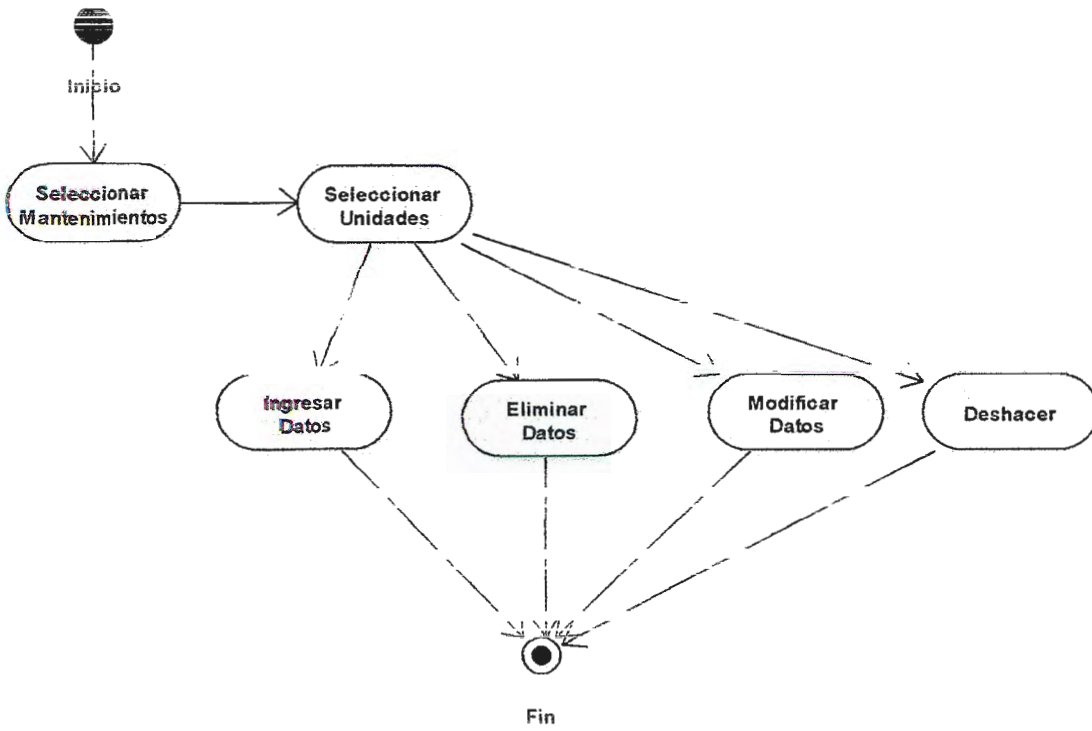
Maestro



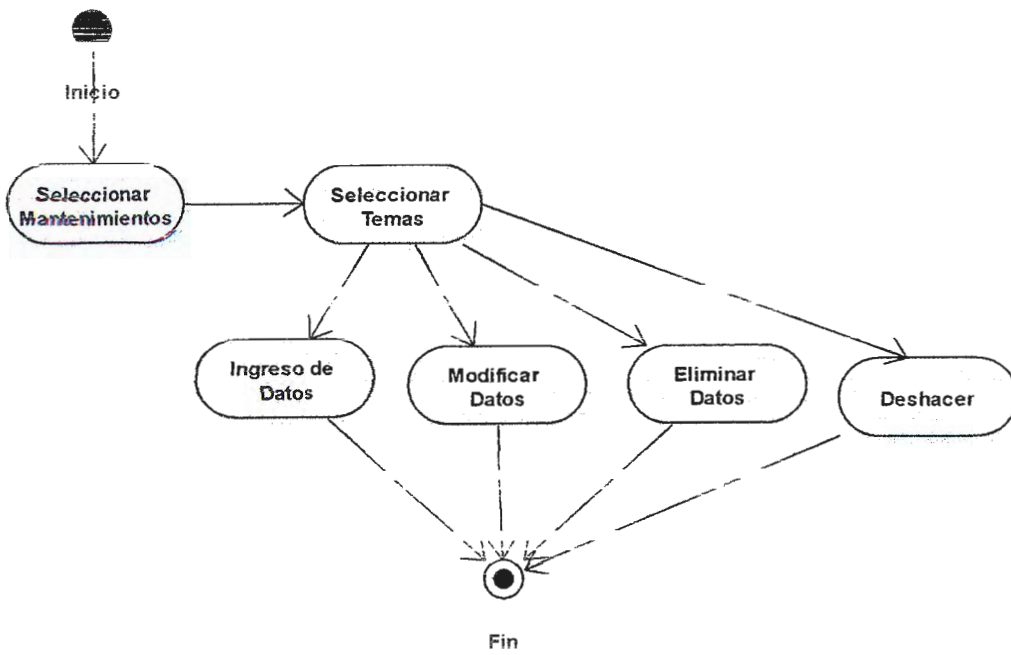
Alumnos



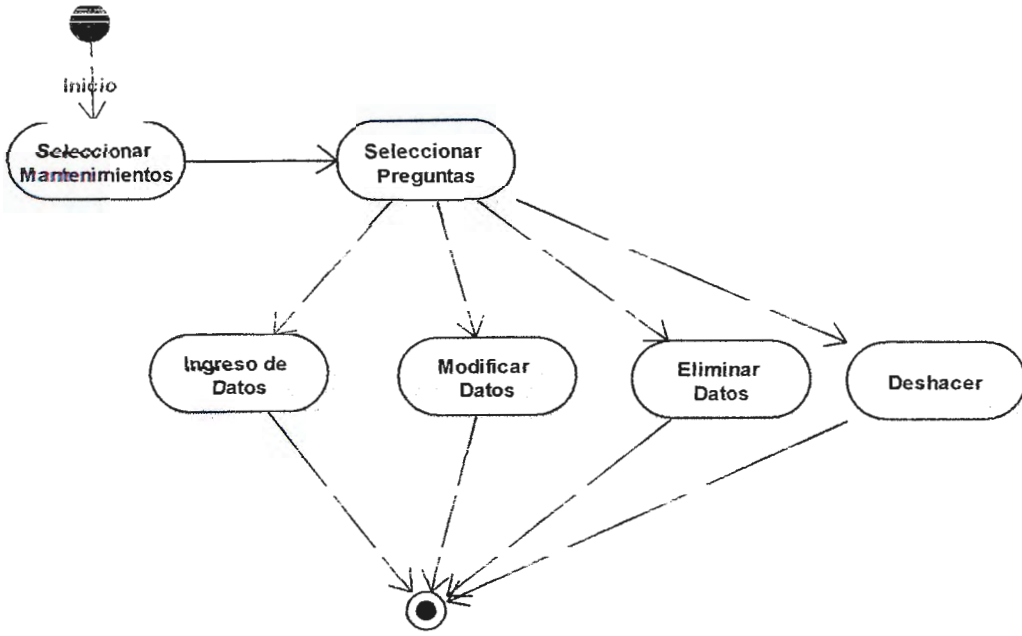
Unidades



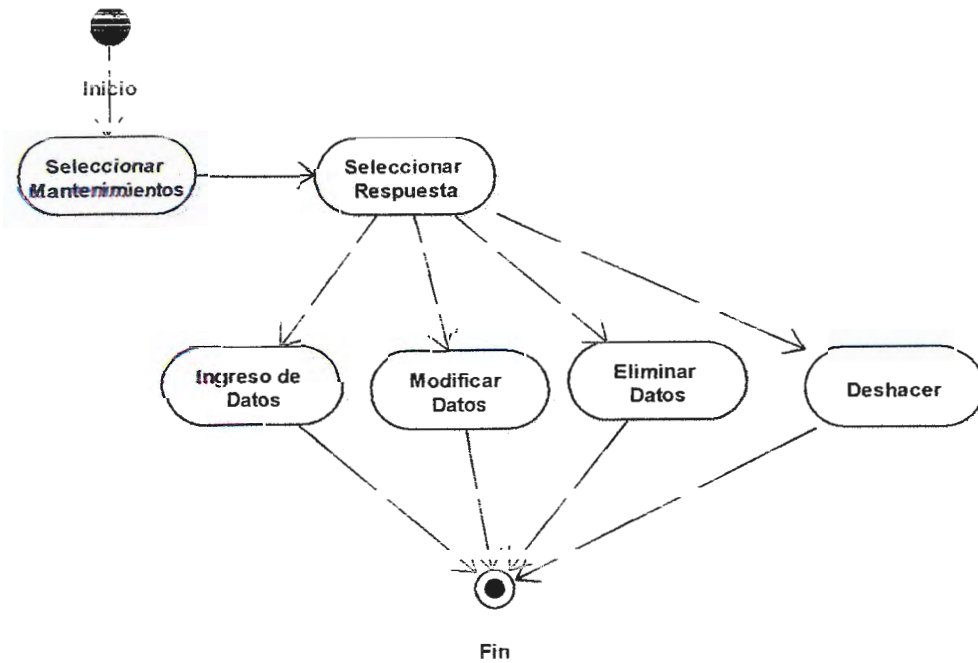
Temas



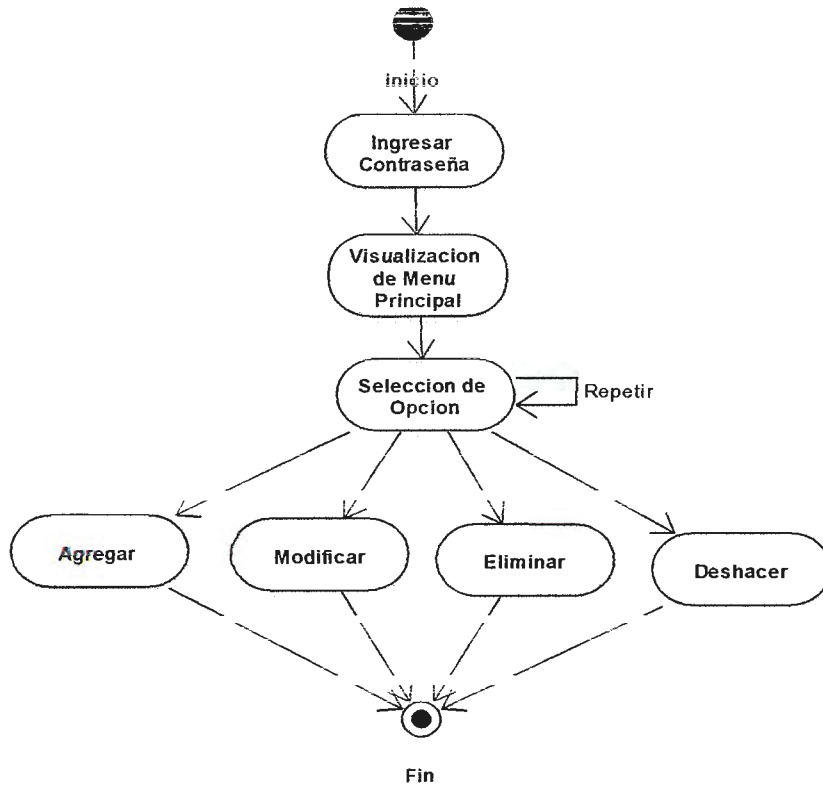
Preguntas



Respuestas



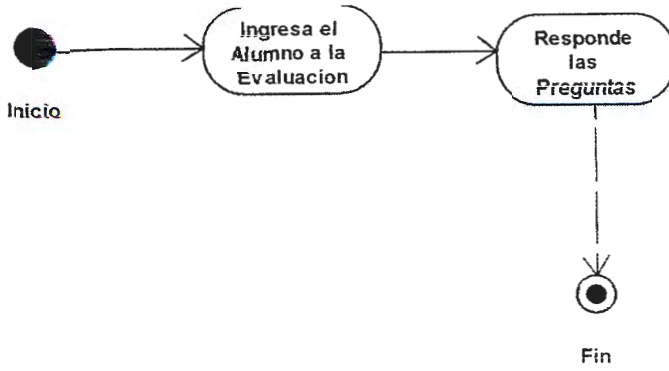
Contraseña de Maestro



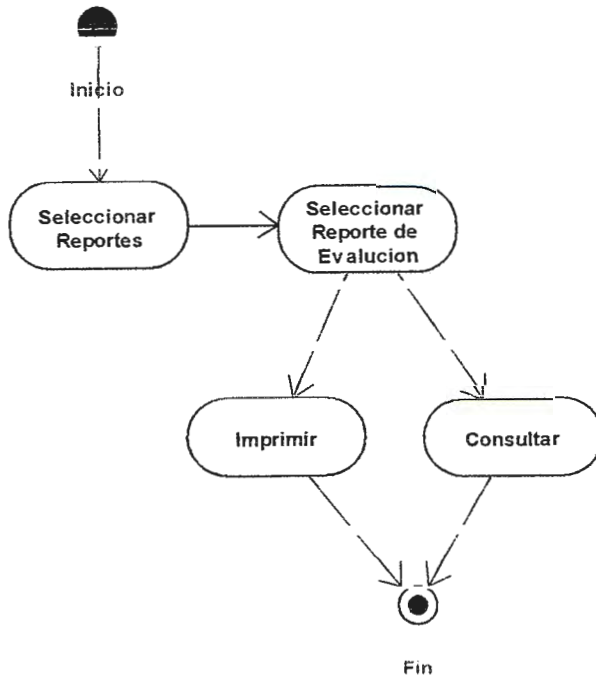
Contraseña de Alumno



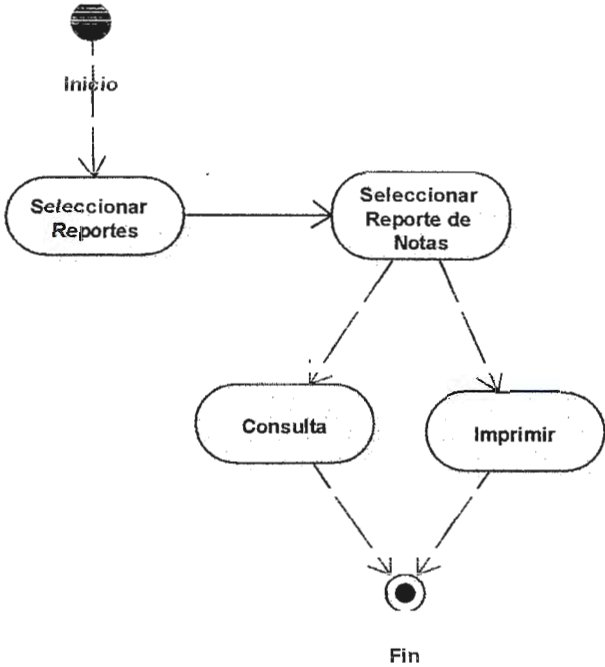
Evaluación



Reporte de Evaluación



Reporte de Notas



Exportar



Importar



16.4 Mapa de Navegación

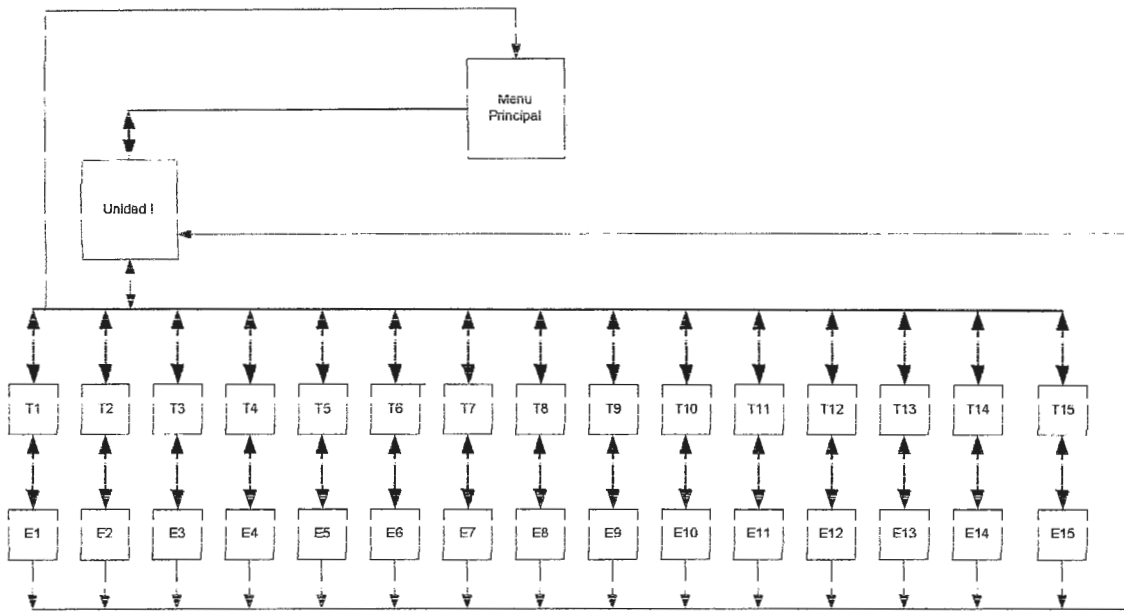
Mediante este grafico es posible tener una mejor percepción del funcionamiento del sistema, el cual sirve para observar las direcciones de las vías de flujo activas o habilitadas por el programador para que el alumno pueda desplazarse en la aplicación.

El mapa de navegación esta formado por el menú principal, Unidades, T que representa cada tema con ejemplos de las unidades y E que representa cada ejercicio de las unidades.

En la siguiente figura se puede representa el flujo de la unidad 1, la primera opción es ingresar desde la pantalla principal a la unidad 1, a partir de la unidad 1 es posible ingresar a cada uno de los temas y regresar al menú principal; desde cada uno de los temas se puede llegar a sus correspondientes ejercicios, así también desde los ejercicios puede llegar a la pantalla de unidad 1 o regresar al ejemplo del mismo tema.

Desde los ejemplos se puede regresar a la pantalla de la unidad 1 o regresar al menú principal.

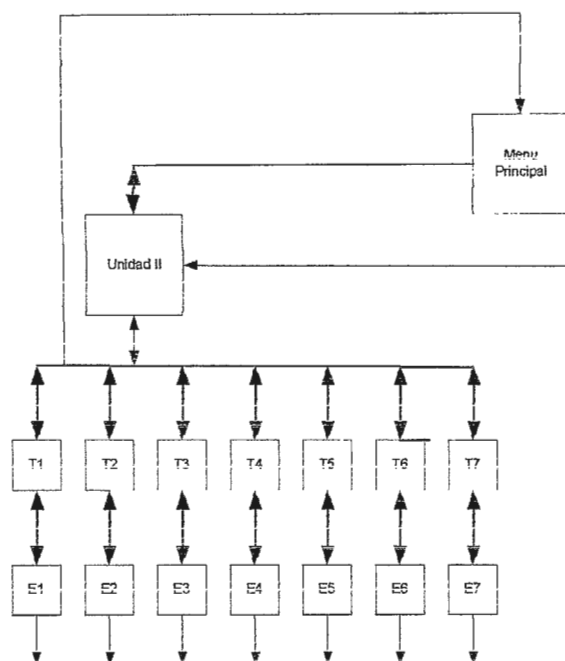
Para poder salir de la aplicación únicamente se puede hacer desde la pantalla principal.



En la siguiente figura se puede representar el flujo de la unidad 2, la primera opción es ingresar desde la pantalla principal a la unidad 2, a partir de la unidad 2 es posible ingresar a cada uno de los temas y regresar al menú principal; desde cada uno de los temas se puede llegar a sus correspondientes ejercicios, así también desde los ejercicios puede llegar a la pantalla de unidad 2 o regresar al ejemplo del mismo tema.

Desde los ejemplos se puede regresar a la pantalla de la unidad 2 o regresar al menú principal.

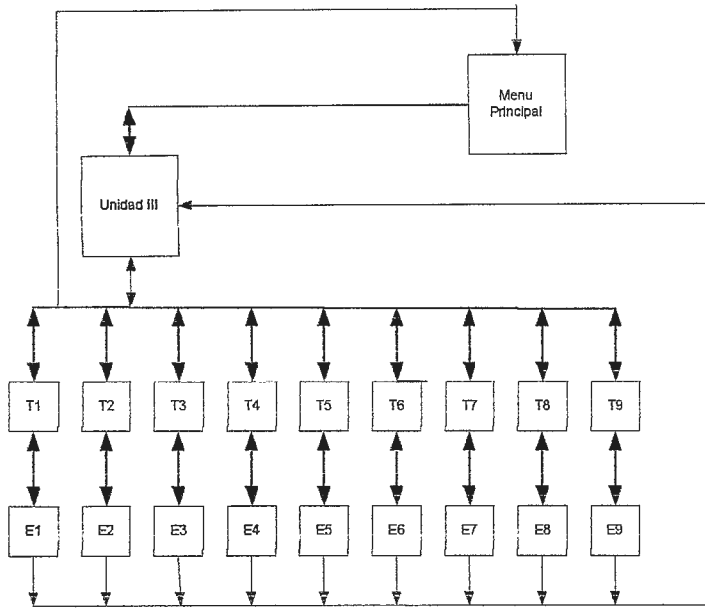
Para poder salir de la aplicación únicamente se puede hacer desde la pantalla principal.



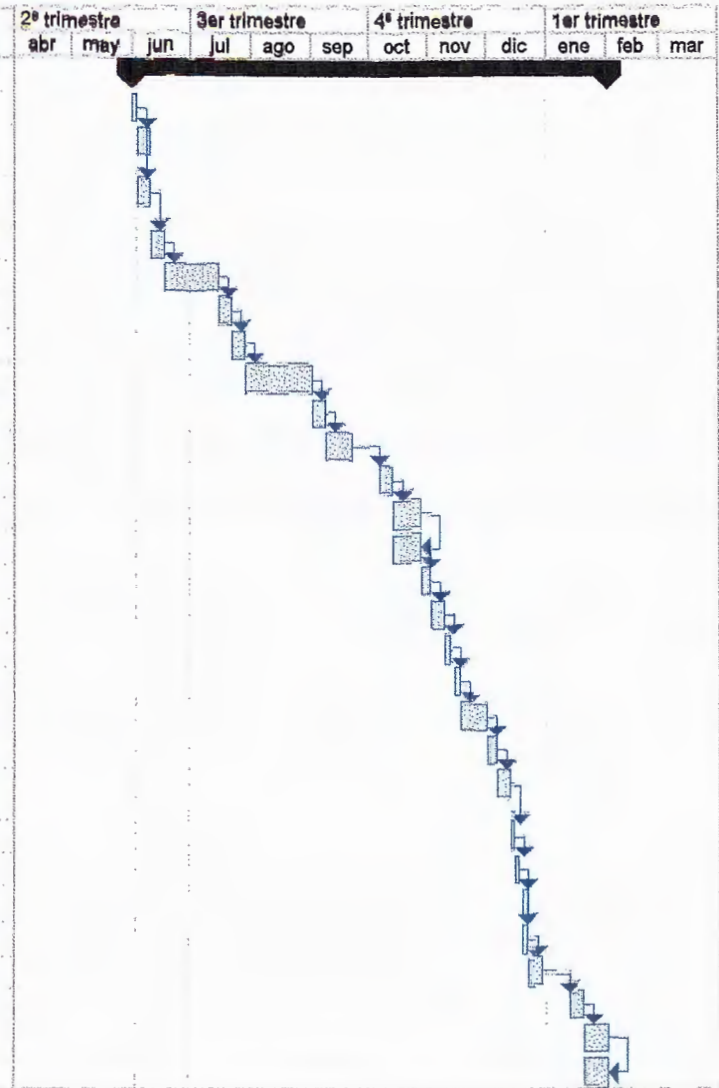
En la siguiente figura se puede representar el flujo de la unidad 3, la primera opción es ingresar desde la pantalla principal a la unidad 3, a partir de la unidad 3 es posible ingresar a cada uno de los temas y regresar al menú principal; desde cada uno de los temas se puede llegar a sus correspondientes ejercicios, así también desde los ejercicios puede llegar a la pantalla de unidad 3 o regresar al ejemplo del mismo tema.

Desde los ejemplos se puede regresar a la pantalla de la unidad 3 o regresar al menú principal.

Para poder salir de la aplicación únicamente se puede hacer desde la pantalla principal.



Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	2º trimestre		3er trimestre			4º trimestre			1er trimestre					
					abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar		
1	Proyecto	176 días	01/06/04	01/02/05														
2	Elaboración de Contenido Capítular	3 días	01/06/04	03/06/04														
3	Recolección Inicial de Información Teórica para el Documento	5 días	04/06/04	10/06/04														
4	Recopilación del Contenido Curricular para Matemática de Segundo Grado	5 días	04/06/04	10/06/04														
5	Análisis de la Aplicación de Unidad I y II	5 días	11/06/04	17/06/04														
6	Diseño de pantallas de Unidad I y II	20 días	18/06/04	15/07/04														
7	Recolección de Medios	5 días	16/07/04	22/07/04														
8	Elaboración de Audio	5 días	23/07/04	29/07/04														
9	Codificación de Unidad I y II	25 días	30/07/04	02/09/04														
10	Pruebas y Depuración de Unidad I y II	5 días	03/09/04	09/09/04														
11	Elaboración del Documento para la Primera Defensa	10 días	10/09/04	23/09/04														
12	Primera Defensa	5 días	08/10/04	14/10/04														
13	Elaboración de Correcciones de Primera Defensa	10 días	15/10/04	26/10/04														
14	Entrega Correcciones	10 días	15/10/04	26/10/04														
15	Análisis de la Aplicación para Unidad III	3 días	29/10/04	02/11/04														
16	Diseño de pantallas de Unidad III	5 días	03/11/04	09/11/04														
17	Recolección de Medios	3 días	10/11/04	12/11/04														
18	Elaboración de Audio	3 días	15/11/04	17/11/04														
19	Codificación de Unidad III	10 días	18/11/04	01/12/04														
20	Pruebas y Depuración de Unidad III	3 días	02/12/04	06/12/04														
21	Diseño y Desarrollo del Módulo de Evaluaciones de la Aplicación	5 días	07/12/04	13/12/04														
22	Pruebas y Depuración del Módulo de Evaluaciones	2 días	14/12/04	15/12/04														
23	Prueba Integral de la Aplicación	2 días	16/12/04	17/12/04														
24	Implementación de la Aplicación en el Colegio	3 días	20/12/04	22/12/04														
25	Prueba de la Aplicación en el Colegio	3 días	20/12/04	22/12/04														
26	Elaboración del Documento para la Segunda Defensa	5 días	23/12/04	29/12/04														
27	Segunda Defensa	5 días	13/01/05	19/01/05														
28	Elaboración de Correcciones de Segunda Defensa	9 días	20/01/05	01/02/05														
29	Entrega Correcciones	9 días	20/01/05	01/02/05														



18 GLOSARIO

Análisis: Permite al analista conocer un sistema o proceso (actividad) en una forma lógica y manejable al mismo tiempo que proporciona la base para asegurar que no se omita ningún detalle pertinente. El objetivo que persigue el análisis es organizar las tareas asociadas con la determinación de requerimientos para obtener la comprensión completa y exacta de una situación dada.

Aplicación: Software que se creará para el apoyo de la materia de matemática en alumnos de segundo grado.

Binario: Sistema numérico que se comprende únicamente de dos números, el 1 y el 0.

Click: Apretar el botón derecho del Mouse sobre un lugar de la pantalla.

DHTML: es una forma que tienen las páginas de aportar interactividad con el usuario, mediante ella se pueden crear efectos de poco ancho de banda y que aumentan la funcionalidad de la página.

Escáner: Aparato que se utiliza para hacer una copia de un dibujo, foto o texto a la computadora.

EXE: es la extensión de programas que se ejecutan bajo plataforma de Windows.

GNU: es un acrónimo recursivo para GNU no es Linux.

Hardware: Conjunto de componentes físicos que comprenden una computadora (ejemplo: cables, tornillos, monitor, teclado, disco duro)

Herramientas: Todo aquel software que permite la creación de la aplicación
ejemplo: Macromedia Flash MX.

Interactivo: Todo aquello que acepta los valores que se le insertan a la persona humana.

Interfaz: Dícese de todo aquello que permite al usuario interactuar con la computadora, por ejemplo, los menús, las barras de herramientas y el teclado.

Internet: Red de computadoras conectadas ya sea por cable de teléfono o por conexión directa, pero que no se encuentran en una misma área física. Elemento de transición o conexión que facilita el intercambio de datos. El teclado, por ejemplo, es una interfase entre el usuario y la computadora.

Mouse: Dispositivo de entrada de datos a la computadora.

Multimedia: Uso del ordenador, texto, gráfico, vídeo, animación y sonido, los cinco en una forma integrada.

Online: En Línea. Término que se utiliza para definir si algún sitio en Internet o alguna aplicación en red se encuentran trabajando normalmente.

Plug-In: Aplicación que se agrega al navegador de Internet para desplegar cierto tipo de archivos.

Programación: Realización de un conjunto de instrucciones secuenciales escritos en un lenguaje de programación para realizar un trabajo específico.

Red: Conexión de dos o más máquinas que pueden pasarse información entre sí. Las redes de computadoras se pueden dar en una misma área física o en

diferente área física como por ejemplo en un país o como Internet, el cual es una red a nivel mundial.

Service Pack: es una actualización crítica de los productos Microsoft como por ejemplo Windows u Office. Contiene revisiones y actualizaciones que mejoran el funcionamiento de los programas.

Software: Conjunto de programas que puede ejecutar una computadora, generalmente se utilizan para resolver problemas determinados mediante una computadora.

Software a la medida: Conjunto de programas escritos en cualquier lenguaje de programación que sirven para resolver problemas específicos.

VGA: es la descripción de la resolución de las pantallas de los monitores.

Virtual: Objeto que tiene existencia aparente y no real.

Windows: Sistema maestro (Operativo) interactivo, puede definirse como un conjunto de programas que permiten que se ejecuten comandos especificados por los usuarios. También en el se pueden ejecutar otros programas.

Atributo: Es cada una de las características de un objeto: identificador, descripción...

Caso de uso: Corresponde a cada cosa que puede hacer un usuario dentro del modelo de datos. La identificación de estos casos de uso se hace con base en los requerimientos de la aplicación a desarrollar.

Clase: Definición de atributos y métodos para un conjunto de objetos.

Depuración: Hace referencia a métodos para refinar el código del programa que se está desarrollando, identificando y eliminando todos los posibles errores que éste tenga.

Modelo estático: muestran todas las clases definidas para la aplicación, indicando para cada clase sus atributos y métodos, así como las relaciones que tiene con las demás clases.

Modelo dinámico: Corresponde al conjunto de casos de uso de la aplicación.

UML: Unified Modeling Language. Es una manera estándar de modelar los datos de determinada aplicación, con una notación para expresar los datos (atributos, métodos), las relaciones entre los mismos y el conjunto de requerimientos que pueden ser satisfechos en la aplicación

19 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

19.1 Conclusiones

- Mediante la utilización de la aplicación como apoyo a la enseñanza, se mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes debido a que con esta metodología ellos se incentivan por querer aprender jugando.
- El constructivismo ayuda a desarrollar aplicaciones educativas efectivas debido a que una idea fundamental es que el alumno es quien construye su propio conocimiento y nadie puede sustituirle en esa tarea, lo cual promueve a que el alumno explore por su propia cuenta.
- La aplicación puede servir como base para que futuras generaciones creen software educativo similar para diferentes niveles y distintas asignaturas.
- Se puede observar que los colores juegan un papel muy importante en la enseñanza debido a que estos contiene efectos psicológicos en cada individuo.
- El sonido es uno de los factores más importantes en la comprensión del contenido que se presenta.
- Mediante el modulo de evaluaciones se puede llevar un mejor control del rendimiento académico de los alumnos.
- En su mayoría las aplicaciones que utilizan técnicas multimedia, constituyen una opción de presentación de conocimientos de manera imaginativa y creativa.
- Es muy importante la clasificación adecuada de herramientas para el desarrollo de este tipo de aplicaciones para poder optimizar recursos de hardware y software.

19.2 Recomendaciones

- Para poder utilizar de manera eficiente la aplicación se debe de contar con equipo multimedia para poder obtener mejor claridad de los contenidos.
- La información, en lo que se refiere a los catálogos de preguntas y respuestas del sistema, temas y unidades, debe de recibir un mantenimiento periódico para que su información se mantenga actualizada.
- Asegurar la disponibilidad de los recursos informáticos adecuados en las instituciones educativas
- Se necesita que el Ministerio de Educación facilite a las diferentes instituciones equipos de cómputo con todos sus accesorios así como software educativos para que sirvan de apoyo a los maestros en diferentes materias.
- Es importante, que la universidad cree las condiciones para implementar programas de investigación sobre las metodologías para el aprendizaje de *la matemática*.

20 FUENTES DE INFORMACIÓN

20.1 Bibliografía

1. Ministerio de Educación. Dirección Nacional de Educación. Unidad de diseño Curricular. Programa de estudio segundo grado educación básica.
2. Ministerio de Educación. *Matemática 2*, Colección Cipotes. Grupo Editor de Libros & Libres S.A. Colombia. 1999.
3. César. *El Constructivismo en el Aula*, 13ª Edición Editorial Biblioteca de Textos, 2002 Barcelona España.
4. Rafael Ángel. *El Constructivismo en los Espacios Educativos*, 1ª Edición, Editorial CECC, 2003 Cartago Costa Rica, Pérez Córdoba.
5. Diccionario Océano Uno. Diccionario Enciclopédico Ilustrado. Grupo Editorial Océano.
6. Patricia Molina, Salem Zablah, Marcela Valiente. *Elaboración de una interfaz automática para la creación de cursos académicos vía Web*. El salvador, 2001.
7. Walter E. Rucker, Clyde A. Diller, Davis W. Lowry. *Matemáticas de Heath*. Toronto 1987

20.2 Sitios Web

1. "Maestros del Web".
<http://maestrosdelweb.com>
2. "Sitio Oficial de Macromedia"
<http://www.macromedia.com/es/software/mx2004/>
3. "Precios de software"
<http://www.paguito.com/cgi-local/SoftCart.exe/index.html?L+scstore+phkf9459ff75da75+1080096094>
4. "Una aproximación a la Didáctica en el Proceso del Aprendizaje de las Matemática".

- <http://www.monografias.com/trabajos14/didactica-matem/didactica-matem.shtml>
5. "La Psicología de Aprendizaje del Enfoque Constructivista"
[http://tochtli.fisica.uson.mx/education/la psicologia de aprendisaje del.htm](http://tochtli.fisica.uson.mx/education/la%20psicologia%20de%20aprendisaje%20del.htm)
 6. "La Psicología educativa y métodos de enseñanza"
<http://caminantes.metropoliglobal.com/web/pedagogia/psieducativa.htm>
 7. "Red Internacional Virtual de la Educación para el mejoramiento del aprendizaje en ciencias y matemática en América latina (RIVED)"
<http://mailweb.udlap.mx/~is104723/Tesis.html>
 8. "Una aproximación a la didáctica."
www.monografias.com
 9. "Enseñanza asistida por computadora a través de Instructores Interactivos de Diversiones Matemáticas"
[http://azul.cicese.mx/~galopez/tesis/word/propuesta doctoral dobleespacio.doc](http://azul.cicese.mx/~galopez/tesis/word/propuesta%20doctoral%20dobleespacio.doc)
 10. http://www.ciao.es/PowerDesigner__Opinion_587568/OrdenOrder/6
 11. http://www.sparxsystems.com.au/UML_Tutorial.htm
 12. <http://www.sybase.es/productos/pd.htm>
 13. <http://www.ciberteca.net/visualbasic/>
 14. [http://tronador.ulagos.cl/pagacad/educacion/RobertoCanales/lectura software.htm](http://tronador.ulagos.cl/pagacad/educacion/RobertoCanales/lectura%20software.htm)
 15. www.mailxmail.com/curso/informatica/disenio. Nociones Básicas de Diseño

21ANEXOS

I. Restricciones de las Licencias de Evaluación.

II. Diagramas de diseño de la aplicación en autorware

III. Diseño de la Base de Datos

IV. Libreto







Restricciones de las Licencias de Evaluación

Las restricciones que ofrecen las licencias de evaluación a las herramientas que se utilizarán para el diseño y la elaboración de la aplicación son las siguientes:

1. La licencia tiene un período de vigencia de 30 días, por lo que al pasar ese lapso de tiempo se tendrá que volver a instalar para poder seguirla utilizando.
2. Las licencias de evaluación no poseen las opciones avanzadas de las herramientas, por lo que se tendrá que realizar el programa solamente con las opciones que se ofrecen (generalmente son la mayoría).

Diagramas de diseño de la aplicación en authorware

La notación básica con la que cuenta la herramienta Macromedia Authorware 7.0 para realizar diagramas de flujo de datos es la siguiente:

Despliegue en pantalla 	Este formato indica que los datos serán presentados en pantalla.
Pausa 	Indica una pausa en el programa, donde el usuario decide cuando continuar con la ejecución.
Ventana de Trabajo 	Se utiliza para estructuras de texto, gráficos, sonido, animaciones y datos donde los usuarios pueden navegar.
Decisión 	Define condiciones y eventos en las cuales se tendrá que tomar una decisión.
Interacción 	Brinda a los usuarios una variedad de vías para tomar decisiones.
Calcular 	Actualización de valores en variables y ejecución de



funciones que afectan estas variables.

Película digital



Puede ser una película creada en Macromedia Director 5, AVI, MOV, FLC, MPEG, y QuickTime 2

Sonido



Incluye música, narraciones y efectos de sonido.

Video

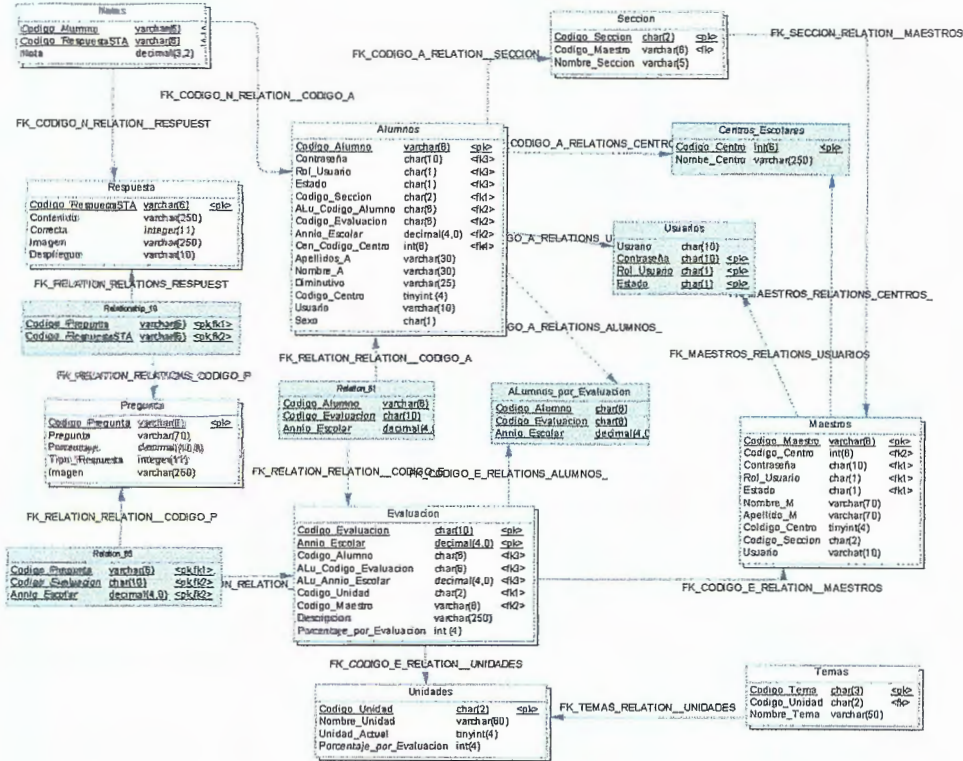


Incluyen imágenes, sonido y animaciones de un disco de video.

rotacion basica con la que cuenta la herramienta Macromedia Authorware 7

Diseño de la Base de Datos

Diagrama



Lista de Tablas

Nombre	Codigo
Alumnos	CODIGO_ALUMNO
Notas	CODIGO_NOTA
Evaluación	CODIGO_EVALUACION
Unidades	UNIDADES
Pregunta	CODIGO_PREGUNTA
Sección	SECCION
Temas	TEMAS
Maestros	MAESTROS
Respuesta	RESPUESTA
Alumnos_por_Evaluacion	ALUMNOS_POR_EVALUACION
Centros Escolares	CENTROS_ESCOLARES
Usuarios	USUARIOS
Relation_65	RELATION_65
Relation_61	RELATION_61
Relationship_10	RELATIONSHIP_10

Lista de Referencias

<i>Nombre</i>	<i>Código</i>
Relation_652	Relation_652
Relation_65	Relation_65
Relation_61	Relation_61
Relation_61	Relation_61
Relationship_10	Relationship_10
Relationship_10	Relationship_10
Relation_19	Relation_19
Relation_62	Relation_62
Relation_64	RELATION_64
Relation_68	RELATION_68
Relation_110	RELATION_110
Relation_612	RELATION_612
Relation_623	RELATION_623
Relationship_9	RELATIONSHIP_9
Relationship_10	RELATIONSHIP_10
Relationship_11	RELATIONSHIP_11
Relationship_12	RELATIONSHIP_12
Relationship_13	RELATIONSHIP_13
Relationship_14	RELATIONSHIP_14

LIBRETO

Unidad I "Ubiquémonos en el espacio"

Mati: Bienvenidos a "MatiExplorando" donde aprenderemos los conceptos principales de la matemática. Acompáñame para que juntos jugando aprendamos que hacer con la matemática como contar juguetes, comprar caramelos, pesar la leche.

Mamá:

Mati necesito que vayas hasta la ciudad a la casa de tu Tío, para que le lleves un paquete, recuerda que el camino correcto está indicado con un letrero de color rojo, que es el que conduce a la ciudad ten en cuenta que la casa de tu tío es la de color blanco.

Mati: Ah!!!! Este es el encargo.

Acompáñeme en este viaje, nos divertiremos mucho. Vamos!

Arriba y abajo

Mati: Este es el camino que nos lleva a la casa de mi tío. Aquí podemos repasar los conceptos de arriba y abajo. Pon mucha atención, en esta parte encontramos un árbol de manzanas, observa esa ardilla se encuentra abajo del árbol y ahora va subiendo quedándose arriba del árbol. Además si te fijas el árbol tiene unas manzanas, otro ejemplo de arriba puede ser esta nube ya que esta más arriba que el árbol.

Ahora repasando el concepto de abajo mira las manzanas que tiene el árbol abajo.

Veamos otros ejemplos.

Esta palomita va volando arriba del árbol y de nuevo pasa mas abajo del árbol.

Entendiste bien el concepto de arriba y abajo?

Para que nos que de mas claro veamos otro ejemplo.

Tenemos este globo de color azul esta abajo y ahora lo vemos que se va elevando hacia arriba.

Izquierda y derecha

Mati: Estamos llegando a la casa de mi tío”

Ahora conozcamos los conceptos de izquierda y derecha vamos.

El camino que esta de lado derecho tiene una señal verde este camino lleva hacia el lago.

El camino que tiene una señal roja, es el del lado izquierdo. Y ese es el camino que lleva hacia la casa del tío.

Entendiste?

Recuerda que este es el lado derecho y este otro es el lado izquierdo.

Vamos a la casa de mi Tío.

Veamos otros ejemplos del los conceptos de izquierda y derecha.

Mira! Allí está una vaca al lado izquierdo.

Ves esas casas de color azul.

Están también al lado izquierdo y las casas de color café están al lado derecho.

A la par de

Mati: por fin llegamos a la ciudad donde vive mi tío.

Podemos aprovechar de aprender el concepto de A la par de.

Observa

El árbol de mango que esta al lado izquierdo se encuentra ala par de la casa roja.

El árbol de manzana que esta al lado derecho esta a la par de la casa amarilla.

Y la casa de mi tío esta a la par de la casa azul y a la par de la casa roja, tu sabes cual es la casa de mi tío? Siii es la de color blanco.

Estas flores representan ejemplos de ala para de veamos

La flor blanca esta a la par de la azul.

La flor azul esta a la par de la amarilla.

La flor amarilla esta a la par de la flor roja.

Conceptos de fuera y contorno

Vean esa es la mascota de mi tío se llama Fifi se encuentra afuera de la casa.

Ahora Fifi se encuentra dando vueltas alrededor de mi es decir en mi contorno.

Veamos otros ejemplos de fuera y contorno.

Observa los platos se encuentran alrededor de la mesa.

Es decir las sillas al igual que los platos se encuentran alrededor de la mesa.

Mira ella es mi prima XX se encuentra fuera de la casa y esta jugando con ese aro.

Otro ejemplo de contorno puede ser ese grupo de niños y la perra fifí ya que esta se encuentra girando al contorno de ellos.

Observa

Lejos y cerca

Mati: vean aquella cancha de fútbol,

Esta cerca de la casa de mí tío, a veces vengo a jugar con mis amigos.

Miren aquel jugador que esta lejos queriendo meter un gol cercas de la portería.

El sol también se encuentra lejos de nosotros al igual que aquel avión, ahora viene un avión cerca de nosotros para que lo podamos ver.

Esta es la casa de mi tío pronto la conoceremos.

Veamos otros ejemplos

Observa este perro se encuentra cerca de el hueso.

La abeja se encuentra lejos del panal.

Uso de la Regla

Mati: Hola tío, aquí te traigo un encargo que te manda mi mamá.

Tío: Si. Gracias Mati, ya lo necesitaba.

Mati: Fíjate que con mis amiguitos estamos aprendiendo matemática y queremos que nos enseñes varias cosas.

Tío: Bueno Mati, iniciaremos aprendiendo a utilizar la regla.

Mati: Me parece muy bien. Comencemos.

Tío: empezaremos conociendo las partes de la regla. Observa, la regla tiene varias divisiones, si te fijas unas son mas pequeñas que otras. Las divisiones más pequeñas, las de color rojo se llaman milímetros, y las divisiones que tienen los números, es decir las de color azul se llaman centímetros y con estas puedes medir muchas cosas.

Pon mucha atención.

Si quieres medir un trozo de madera, colocas la regla junto al trozo desde el inicio de la regla es decir desde el número más pequeño que es uno. Este trozo mide 2 centímetros.

De esta forma puedes medir varios objetos.

Observa como medimos un lápiz, colocamos el lápiz desde el inicio de la regla y podemos observar que este mide 4 centímetros.

La regla también se puede utilizar para crear dibujos de diferentes tipos. Dibujemos en el cuaderno una casita. Observa.

Clases de recta

Ahora que ya conocemos como usar la regla, veamos que es una recta y como se utiliza.

La línea recta es un conjunto infinito de puntos, lo que significa que no tiene un principio ni un final.

Observemos, que por medio de dos puntos, se puede crear una recta, solamente con unir los puntos.

Ahora con varios puntos, podemos crear diferentes figuras. A continuación crearemos una casa. Observa la construcción de esta casa esta formada por varios puntos donde la unión de los puntos forma una línea recta cada uno.

Veamos otros ejemplos donde se unen los puntos para crear diferentes figuras.

Pueden ser rectas como ya lo vimos, quebrados como estas y también hay es posible formar líneas curvas

Observa, otro ejemplo de líneas curvas es el recorrido de esta mariposa para llegar de una flor a otra flor.

Además las gotas de lluvia también forman líneas rectas observa.

Pon mucha atención, los saltos de este conejito forman líneas curvas.

Otro ejemplo de líneas curvas son los pétalos de esta flor observa.

Líneas poligonales, cerradas y abierta

Tío: Hoy que ya conocemos las líneas rectas, veamos que otras figuras se pueden crear con estas líneas.

El techo de la casa que resalta de color rojo forma el tipo de línea poligonal abierta.

Ahora observa esta computadora y la mesa forman líneas poligonales cerradas, debido a que no cuentan con una línea al aire todo el contorno esta dibujados.

Veamos otros ejemplos:

Observemos otro ejemplo de líneas poligonales abiertas y cerradas: este barco contiene diferentes tipos de líneas; la línea de color rojo forma un segmento de recta, la de color verde un segmento de curva, la morada una línea poligonal cerrada y la celeste forma una curva cerrada.

Estos son todos los tipos de recta que hay, comprendiste los conceptos?

Ángulos rectos, agudos y obtusos

Tío: Mati, si unimos dos líneas, podemos formar unas figuras llamadas ángulos.

Que están clasificados en rectos, agudos y obtusos.

Pon mucha atención.

Este es el ángulo recto, que se representa por tener 90 grados

Este es el ángulo agudo, que se representa por tener **menos** de 90 grados.

Este es el ángulo obtuso, que se representa por tener **más** de 90 grados.

Recuerda los diferentes ángulos.

Observa, esta casa es un ejemplo de los diferentes tipos de ángulos.

Fíjate la puerta forma un ángulo de 90 grados es decir un ángulo recto al igual que la pared y también el techo es de 90 grados.

Ten en cuenta que el Angulo esta formado por 2 lados y un vértice.

Triángulos y sus clases

Tío: ahora vamos a ver como puedes formar otras figuras muy interesantes con los ángulos. Si a cualquier Angulo le dibujas otra línea, entonces formas un triángulo.

Puedes clasificar los triángulos, según sus lados. Pon mucha atención:

Triangulo Equilátero: este se representa por tener tres lados iguales. Como el pico de la torre del castillo también conocido como acutángulo.

Triangulo Isósceles: este triangulo tiene dos lados iguales y uno desigual. Como la montaña que aparece al fondo, también conocido como obtusángulo

Triangulo Escaleno: ninguno de sus lados es igual. Es parecido a la parte de arriba del pico del pato

Entendiste bien el concepto de los triángulos?

Observa otros ejemplos, cada uno de los techos de estas casas forman un triangulo diferente, pon mucha atención. La casa de techo azul forma un triangulo isósceles conocido como obtusángulo, la casa con techo amarillo forma un triangulo equilátero conocido como acutángulo y el techo de la casa rojo forma un triangulo escaleno.

Cuadriláteros

Mati: ahora veremos otro tipo de figuras, estos son los cuadriláteros, que son figuras formadas por cuatro lados y cuatro ángulos.

Veamos, este columpio tiene sus cuatro ángulos rectos, a esto se le conoce como rectángulo.

El camión tiene cuatro lados iguales, a esto se le conoce como cuadrado.

Cuadrado es la figura que tiene los 4 lados de igual tamaño. Observa la parte trasera del camión es un cuadrado al igual que la parte de enfrente del camión.

Otro ejemplo de un cuadrilátero puede ser el cartel que se encuentra en el árbol ya que tiene cuatro lados iguales.

Límite y frontera

Mati: miren amiguitos, estamos a punto de llegar a la casa de mi tío, solamente hay que cruzar la calle que se encuentra en la frontera de la ciudad. También se puede decir que estamos en el límite de la ciudad, al igual que los países, tienen su límite, que es todo el espacio que abarca el país, fuera de los límites, significa que estamos entrando a otro país. Aquí podemos ver los límites de nuestro país, El Salvador. Nosotros nos encontramos dentro de los límites del país.

También este pajarito que está dentro de la jaula, se encuentra dentro de los límites de la jaula, su frontera son los barrotes.

Interior

Mati: Ahora veremos otros conceptos. Si te fijas, esta caja tiene varias pelotas adentro, por eso se puede decir, que las pelotas se encuentran en el interior de la caja.

Ves estas manzanas, también se encuentran en el interior de la caja.

Veamos otro ejemplo de interior, observa esos lápiz se encuentran en el interior de un bote.

Los dulces también se encuentran en el interior de un depósito.

Veamos por la ventana de la casa de mi tío si encontramos algo que aprender. Si te fijas, podemos ver el interior de la casa, y adentro tiene un cuadro y un reloj, así que podemos decir que ambos se encuentran en el interior de la casa.

Encima de

Mati: vean esa vela, que esta allí, se encuentra en medio del pastel y si te fijas, también el pastel se encuentra en medio de la mesa.

Observa, allí también hay unas flores en medio de la mesa y ahora aparecen unas frutas que también están en medio de la mesa y mira, también hay un regalo en medio de la mesa.

Miren, ahora estamos desde la ventana del cuarto de mi tío, allí está la cama y encima de la cama se encuentra una almohada blanca, hey mira allí está fifí, la mascota de mi tío, esta encima de la cama, también aparece un cuaderno que esta encima de la cama. Vean que bonito ese osito que está encima de la cama.

Otras clases de líneas

Tío: Ahora conoceremos diferentes tipos de líneas. Si ves la calle, forma una línea horizontal, al igual que el suelo de la casa. El techo de la casa forma una línea Horizontal.

En este otro ejemplo, caja fósforo forma una línea vertical, pero si se encuentran dos líneas rectas juntas, pero que no se tocan, forman las líneas verticales. Al igual que la vela.

Ves aquel parque, el sube y baja forma una línea inclinada, igual que el techo de la casa.

También existen las líneas quebradas, la letra M es un ejemplo. Con cerillos puedes formar líneas quebradas como esta.

Conozcamos ahora, las líneas mixtas que están formadas por una variedad de líneas de diferentes tipos, como en el recorrido que deben llevar estos pollitos.

Un ejemplo de las líneas curvas cerradas puede ser el sol, la luna y una pelota.

También existen otro tipo de líneas que son las paralelas, estas líneas rectas nunca se cruzan.

Fíjate en esta calle, también tiene líneas paralelas.

Otro tipo de líneas son las perpendiculares, estas líneas se cruzan entre si formando un ángulo de 90° .

Al igual que esta calle que forman líneas perpendiculares en el cruce.

UNIDAD II "Juguemos con los números"

Hola MATI, sabes en la escuela me enseñaron sobre los números
Quieres aprender tu también?.

Números naturales menores que 1000

TEO

Estos son los números básicos y con ellos puedes formar nuevos números.
Conozcámoslos cero, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho y nueve.

Ahora veamos como se escribe cada uno cero, uno, dos, tres, cuatro, cinco, seis, siete, ocho y nueve.

Los términos que se utilizan para las posiciones de los números son tres veamos:

La unidad solamente la forma un número. Por ejemplo 1, una manzana o una fresa.

La decena esta conformada de 10 unidades y esta formada por dos números. Por ejemplo el 10 formado por 10 manzanas o 10 fresas.

La centena contiene 10 decenas que es igual que decir 100 unidades y esta formada tres números. Un ejemplo sería 100 fresas o 100 manzanas.

Para aprender a leer los números la forma correcta es de derecha a izquierda estos a medida que se van poniendo números a la derecha el valor del número es mayor. Ahh pero si es un cero el primer número este no tiene ningún valor.

Veamos unos ejemplos:

Este número es el 1 colocado bajo las unidades no cambia su valor, pero si lo colocamos abajo de las decenas y agregamos un cero en las unidades se forma el número 10, ahora corriendo el uno para las centenas el cero a las decenas y agregamos otro cero formamos el número 100.

Repasemos, tenemos una centena, 0 decenas, 0 unidades.

Otro ejemplo sería, un cinco bajo las unidades no cambia su valor, pero si lo colocamos abajo de las decenas y agregamos un 2 en las unidades se forma el número 52, ahora corriendo el 5 para las centenas el 2 a las decenas y agregamos un 7 formamos el número 527. Y ahora tenemos 5 centenas, 2 decenas, 7 unidades.

Ordenara números naturales menores que 1000

TEO dice practiquemos con los globos el tamaño de cada uno

MATI dice siiii el color verde es el mas pequeño

TEO el rojo es más grande que el amarillo

Y el amarillo es más grande que el verde

TEO Pon mucha atención, dentro de este globo rojo se encuentra el símbolo de mayor que.

Este otro representa el símbolo de menor que.

Veamos unos ejemplos.

TEO ahora te mostrare el orden de los números por medio de los globos Quinientos que es el número que aparece en el globo rojo es mayor que 100 que se encuentra en el globo azul.

Observa ahora con el ejemplo de 47 menor que 65.

Pon mucha atención, ahora tenemos el ejemplo donde 10 es mayor que uno.

Este símbolo es para cuando quieres indicar que el número de la derecha es menor que el de la izquierda.

Este símbolo es para cuando quieres indicar que el número de la derecha es mayor que el de la izquierda.

Leer y escribir Números ordinales hasta el vigésimo

Los números ordinales se representan con un círculo pequeño a la par del número, y muestran el orden que llevan las cosas.

TEO: mira estas figuras, vamos a mencionar cual es la posición de cada una, primero, segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo, octavo, noveno, décimo primero, décimo segundo, décimo tercero, décimo cuarto, décimo quinto, décimo sexto, décimo séptimo, décimo octavo, décimo noveno y vigésimo.

Ahora observa aquel edificio, tiene 7 pisos. Este es el primero, luego esta el segundo, tercero, cuarto, quinto, sexto, séptimo

Lo mismo sucede cuando hacemos una fila para asistir al cine o circo. Mira, están ordenados desde el más pequeño al más grande.

Otro ejemplo de los números ordinales puede ser los vagones de un tren observa.

Observa los competidores ya van llegando a la meta y cada uno de ellos se ganara un lugar, el cual se representa con los números ordinales.

Suma de números naturales

Mira Mati vamos a ver un nuevo concepto que es la suma.

Es muy fácil practiquémoslo con estas frutas, si unimos las 5 manzanas que tu tienes con las 6 naranjas que yo tengo sumándolas formamos un total de 11 frutas.

Ahora hagámoslo con estas otras frutas si tenemos 9 limones y 7 guineos formamos un total de 16 frutas.

Continuemos con las suma, pero ahora con todas las frutas que mencionamos anteriormente las primeras suman 11 y si le agregamos las siguientes que suman 16 todas juntas forman un conjunto de 27 frutas.

Algo muy importante en la suma es que el orden no altera el resultado.

Es hora de que sumemos con las unidades decenas y centenas veamos otros ejemplos:

Este es el símbolo de la operación suma.

Si tenemos el número 7 en las unidades y el número 6 en la misma columna de las unidades sumadas forman un total de 11 es decir una decena y una unidad.

Ahora hagamos otro ejercicio:

Tenemos 2 números el 11 y el 16 cada uno esta colocado en la columna de unidades y decenas, para sumarlos se debe de hacer las suma de las unidades primero y a continuación la suma se las decenas.

Si sumas $1 + 6$ obtendrás 7 unidades y luego sumamos las decenas que son $1 + 1$ que es 2 y el resultado de la suma es 27 ósea 2 decenas y 7 unidades.

Estas entendiendo la operación de la suma?

Veamos otro ejemplo

Tenemos el número 65 y 46 para sumarlos debemos comenzar con las unidades es decir $5+6$ el resultado es 11 el último 1 se coloca en la columna de las unidades y el otro 1 lo sumamos con las decenas así $1+6+4$ la suma de estos da 11 y el resultado de la suma se lee 111

Recuerda que el símbolo de la suma es + una cruz, además cada número en la suma tiene su nombre que son los siguientes: sumandos que son los números con los que se realizara la operación y resultado el total de la suma.

La suma tiene una propiedad muy importante que es la propiedad asociativa, lo que significa, que puedes sumar los números sin importar el orden en el que los coloques, así como este ejemplo de las flores y los regalos que pueden estar en diferente posición y el resultado será el mismo. Es decir que 5 flores más 4 regalos se obtienen un resultado de 9. Al igual que sumar 4 regalos más 5 flores se obtiene un resultado de nueve.

Otro ejemplo de la propiedad asociativa de la suma es el pollito + las vacas recuerda el orden no altera el resultado. Observa ahora

Si sumamos 21 naranjas mas 16 naranjas mas obtenemos 37 naranjas en total

Restas de números naturales

Ahora repasaremos el concepto de la resta

Observa esos pollitos son seis si se van 2 cuantos quedan ? Quedan 4

Ahora hay 4 y si se va 1 cuantos quedan? quedan 3

Ahora ya se fueron todos no queda ninguno

La resta consiste en ir quitando objetos de un conjunto por ejemplo si tienes 5 cometas y te guardan 2 solo te quedan 3 cometas

Mati: ahhh otro ejemplo es de el árbol de manzana que tenia 6 manzanas y se le cayó 1 entonces solo le quedaron 5 observa.

Para restar el símbolo que se utiliza es – una rayita.

Ten en cuenta que en la resta el número mayor debe de colocarse primero es decir arriba. Observa este ejemplo $6-2$ si a 6 le quitas 2 tienes como resultado el número 4.

Veamos un ejemplo con números mayores, cuando tienes una cantidad de 2 cifras la resta se debe de realizar iniciando con los números del lado derecho (unidades). Tenemos $25-13$ iniciaremos restando $5-3$ que es igual a 2 y luego $2-1$ que es igual a 1 por lo tanto el resultado es 12.

Veamos este otro ejemplo tenemos $84-29$ si te fijas el 4 es menor que el número 9 por lo tanto es necesario prestarle una unidad al número 8 y así podemos formar el número 14, ahora si puedes restar $14-9$ y el 8 se convierte en 7 porque le prestamos 1 al 4 si realizamos la resta de $14-9$ nos da 5 y de $7-2$ nos da 5 y el resultado total de la resta es de 55.

Observa este otro ejemplo tenemos $90-39$ si te fijas el 0 es menor que el número 9 por lo tanto es necesario prestarle una unidad al número 9 y así podemos formar el número 10, ahora si puedes restar $10-9$ y el 9 se convierte en 8 porque le prestamos 1 al 0 si realizamos la resta de $10-9$ nos da 1 y de $8-3$ nos da 5 y el resultado total de la resta es de 51.

Recuerda el símbolo de la resta es un rayita.

En la resta los números también tiene sus propios nombres veamos: minuendo se le llama al número mayor de la resta y sustraendo al número menor. Al resultado de la resta se le conoce como diferencia.

Observa este otro ejemplo si tienes 25 manzanas y te comes 12 te queda como resultado 13 manzanas

Multiplicación

Mati: Hola Teo y ahora que operación veremos?

TEO: ahora veremos algo muy interesante como lo es la multiplicación. Pon mucha atención el símbolo de la multiplicación es una equis y se lee 'Por'. La multiplicación es una suma abreviada y se basa en sumas repetidas. Los términos que tiene la multiplicación son multiplicando el multiplicador y el producto. Veamos algunos ejemplos.

En cada conjunto hay cuatro elementos, pero como hay dos conjuntos, podemos decir que $2 \times 4 = 8$, es lo mismo que decir $4 + 4 = 8$, dicho de otra manera significa que 2 veces 4 es igual a 8.

Otro ejemplo es el de los globos En cada conjunto hay 3 globos, pero como hay dos conjuntos, podemos decir que $3 \times 2 = 6$, es lo mismo que decir $3 + 3 = 6$, dicho de otra manera significa que 2 veces 3 es igual a 6.

Mira otros ejemplo de la multiplicación tenemos 3 filas y cada una contiene 4 pollitos, en otras palabras tenemos 3 conjuntos de 4 pollitos cada uno que es igual a decir $3 \times 4 = 12$, y es lo mismo que decir $4 + 4 + 4 = 12$, dicho de otra manera significa que 3 veces 4 es igual a 12.

Existe otra manera de realizar la multiplicación que es de forma horizontal, esta se inicia de derecha a izquierda observa.

En este ejemplo multiplicas el 2 por el 3 y el resultado es 6. Es muy sencillo.

Veamos otro ejemplo si multiplicamos $5 * 12$ debemos iniciar por el número de la derecha en este caso el 2 o sea $5 * 2$ que es igual a 10, debes de colocar el 0 en el resultado y el 1 lo colocas de reserva para la siguiente operación que es $5 * 1$ esto te da 5 pero como tiene 1 de reserva lo sumas por lo tanto el resultado es 60.

Te puedes las tablas de multiplicar?

Ahora repasaremos la tabla del 2, pon mucha atención.

División

Ahora conoceremos otra operación que es la división.

Veamos

Este pastel forma una unidad y lo dividiremos en 6 partes iguales si estas las separamos en 2 grupos de igual cantidad tendremos 3 partes en cada grupo, esto es igual a dividir 6 entre 2 y el resultado es 3 que es la cantidad de porciones que tienes tu y que tengo yo.

Este ejemplo lo podemos representar con números de la siguiente manera:
La división se puede representar de 3 maneras observa las 3 indican la misma operación.

La forma mas común de realizar una división es esta, conozcamos las partes que forman esta operación dividiendo que es el número ubicado a la izquierda o sea el 6, divisor que es el que esta al lado derecho en este caso el 2, cociente que es el resultado de la división para este ejemplo el 3 y el residuo que es lo que sobra de la operación en este caso el 0.

Otros ejemplos de división son

Si tenemos 4 dulces y 2 pollitos cuantos dulces le corresponden a cada pollito? Siii son 2 para cada pollito.

Ahora tenemos 9 guineos para 3 monos es decir $9/3$ cuantos guineos se comerán cada mono. Serán 3 para cada uno.

En este caso tenemos 10 vacas y 2 lecheros cuantas vacas ordeñara cada lechero? $10/2$ serán 5 vacas para cada lechero.

Recuerda que para dividir debemos de tomar en cuenta cuantas veces cabe el divisor en el dividendo, en este caso cuantas veces cabe el 2 en el número 6, cabe 3 veces.

Para revisar si lo hiciste correctamente debes multiplicar el resultado por el divisor y el resultado de esa multiplicación debe ser igual al dividendo.

Veamos este otro ejemplo

Recuerda que cuando divides debes iniciar por el primer número a la izquierda del dividendo, si el número es menor que el divisor como en este caso 2 es menor que 5 debes tomar en cuenta los 2 primeros números para este caso el 20, luego ves cuantas veces cabe el 5 en el 20 y son 4 veces.

Compruébalo ¿ $4 \cdot 5$ es igual a 20

UNIDAD III "Conozcamos las Medidas"

Medidas de Longitud

Tío: ahora aprenderemos algo nuevo, veremos que es el metro y como podemos medir con él.

Esta línea del lado izquierdo es el metro, con el podemos medir este cubo, fíjate bien por que mediremos tanto el largo, el ancho y el alto, de esta misma manera podemos medir cosas con el metro, el cual se representa con la letra M

El metro, es una regla grande que mide 10 decímetros, es decir, 100 centímetros o también 1000 milímetros.

Los milímetros son representados por las líneas más pequeñas, cada una de estas líneas es igual a 1 milímetro.

Los centímetros son representados por las rayitas mas grandes, las que tienen los números y cada una de ellas es igual a 1 centímetro.

Pero también existen los decímetros, los cuales son igual a decir 10 centímetros.

Pongan mucha atención, ahora que ya vimos las partes de las que está compuesto el metro, entonces veamos como podemos medir varias cosas con él.

Pon mucha atención

Esta ventana tiene un metro de ancho y un metro de alto.

Otro ejemplo es esta puerta tiene un metro de ancho y 2 metros de alto.

Ahora pueden medirse ustedes con ese metro que se encuentra en la puerta para que vean cuanto han crecido.

Mati: miren a Teo, él mide exactamente un metro. Si te fijas, su cabeza llega justo al final del metro. Ahora es mi turno, veamos cuanto mido.

Teo: Miren a Mati, ella es más pequeña que el metro. Su cabeza llega hasta los 90 centímetros, o sea que ella mide 10 centímetros menos que un metro.

Tío: Bueno niños, como ya vimos la forma de realizar las medidas con el metro, veamos las diferentes formas en que podemos expresar el largo y ancho de esta pizarra.

Podemos decir que la pizarra mide 2 metros de largo y 1 metro de ancho, otra forma de decirlo es que la pizarra mide 20 decímetros de largo y 10 decímetros de ancho, aunque también podemos decir que mide 200 centímetros de largo y 100 centímetros de ancho.

Ven que medir con el metro es muy fácil!

Medidas decimales de superficies

Tío: ahora aprenderemos a medir superficies, una superficie ésta compuesta por dos o más lados, pueden ser de igual tamaño o de diferente tamaño. Fijate en esta figura, este cuadrado esta formado por 4 lados de igual tamaño. Si queremos decir cuanto mide de la superficie, lo tenemos que hacer midiendo el ancho por el alto. A esto se le llama AREA.

Las medidas de superficie se representan con un 2 arriba de (dm) y es como multiplicar 2 lados de la superficie. Y cuando lees el resultado, en este caso, se dice que el cuadrado mide un decímetro cuadrado.

Las medidas de superficie mas utilizadas son el metro cuadrado, el decímetro cuadrado, el centímetro cuadrado y el milímetro cuadrado.

Veamos otros ejemplos de medidas de superficie

Mediremos el piso de esta habitación, cada ladrillo representa un decímetro cuadrado.

El largo mide 4 decímetro y el ancho 5 decímetros entonces esto quiere decir que si multiplicamos 5×4 la habitación tiene 20decímetros cuadrados de superficie.

Pon mucha atención, si medimos esta mesa su largo es de 1 metro de largo y 2 metros de ancho y tenemos un total de 2 metros cuadrados de superficie.

Midamos el pizarrón tiene un metro de alto y 3 metros de ancho si multiplicamos 3 metros * 1 metro obtenemos 3 metros cuadrados de superficie

Medidas de peso

Tío ahora conoceremos sobre otras medidas. Las medidas de peso.

Toma en cuenta que para medir el peso, hacemos uso de la balanza para comparar peso con mayor exactitud.

La unidad de la medida de peso es el Kilogramo, lo puedes representar por una K y una g. al igual que el kilogramo, existen otras unidades de peso como el gramo que se representa por gr, la libra por lb y la onza oz.

Una libra es igual a 16 onzas, esto quiere decir que en una libra caben 16 onzas.

Un kilogramo es igual a 2.2 libras, eso significa que la libra tiene menos peso que el kilogramo.

Como hemos visto, una onza es menor que una libra y un kilogramo es mayor que una libra.

Mira este ejemplo

En la balanza se pesan 5 libras de papas que son mayores a 2 libras de manzana.

Recuerda que la onza es menor que la libra y que el kilogramo es mayor que la libra.

Medidas de capacidad

Tío: además de las medidas de peso, existen otras medidas, que son las de capacidad, las cuales, se pueden representar a través de recipientes haciendo uso de la botella, el litro y el galón.

El litro es mayor que la botella.

Un galón es igual a 5 botellas.

1 litro es igual a 4 tazas

Horas y minutos del Reloj

Tío Fíjate en lo que tengo atrás de mí, esto es un reloj.

Ahora identificaremos las agujas del reloj, son tres: la minutará, es la de color rojo, de tamaño mediano y nos indica los minutos. Horaria, es la de color azul, es la mas pequeña y nos indica las horas, es la mas lenta de las tres. Pero nos indica la mayor unidad de tiempo. La segundera, es la de color naranja, es la mas veloz y mas grande. Y nos indica la menor unidad de tiempo en el reloj.

Los segundos forman minutos, los minutos forman horas, las horas forman días y así sucesivamente.

60 segundos son igual a un minuto, 60 minutos son igual a una hora.

Veamos como puedes leer diferentes horas.

Si la horaria (de color azul) señala el numero 12, indica que son las 12 horas, si la minutará esta en el numero 3 indica 15 minutos y la segundera en el cuatro indica 20 segundos. Entonces la hora se lee así: 12 con 15 minutos y 20 segundos.

Veamos otro ejemplo: Si la horaria (de color azul) señala el numero 8, indica que son las 8 horas, si la minutará esta en el numero 5 indica 25 minutos y la segundera en el cuatro indica 5 segundos. Entonces la hora se lee así: 8 con 25 minutos y 5 segundos.

Las 24 horas del día y abreviaciones am y pm

Tío

Recuerdas cuanto tiempo emplea la tierra al dar la vuelta alrededor de su eje?

Muy bien, 24 horas, es decir un día. El día esta formado por tres periodos, mañana, tarde y noche, las horas de la mañana se indican con am que

significa Antes de Meridiano y las horas de la tarde se indican pm, que significa, pasado meridiano. Las 12 se llaman meridiano y se indican con una M.

Vemos estos ejemplos. 8:15 a.m., esto indica que estamos en la mañana. Esta misma hora, 8:15 p.m., lo que indica que es de noche. 12 meridiano. 5 p.m. es por la tarde, 10 p.m. es por la noche

Otras medidas de tiempo

Tío como ya recordarás, la tierra gira alrededor del sol y se tarda 365 días en dar una vuelta completa, o sea un año. Sabes cuantos meses tiene el año, tiene 12 meses que son enero, febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre, noviembre y diciembre.

Las medidas de tiempo también pueden ser año, mes y semana.

Una semana es igual a 7 días. Un mes igual a 4 semanas, y un año igual a 12 meses. Generalmente, algunos meses tienen 30 y otros 31, solamente febrero que hay años que tiene 28 días y otros 29 días (esto se da cada 4 años y a ese año se le llama bisiesto)

Diferentes valores de monedas

Tío ahora identificaremos las diferentes denominaciones del dólar.

Un centavo, cinco centavos, diez centavos, veinticinco centavos, un dólar, 5 dólares, 10 dólares, 20 dólares, 50 dólares y 100 dólares. Estas son todas las denominaciones que utilizamos para poder realizar nuestras compras.

Equivalencias de monedas

Tío recordemos las denominaciones de la moneda, un centavo, cinco centavos, diez centavos, veinte y cinco centavos, 1 dólar, 5 dólares, 10 dólares, 20 dólares, 50 y cien dólares.

Veamos las equivalencias de las monedas con los billetes.

1 dólar es igual a tener 4 monedas de 25 centavos.

5 dólares es igual a tener 5 billetes de 1 dólar.

10 dólares es igual a tener 2 billetes de 5 dólares.

20 dólares es igual a tener 2 billetes de 10 dólares

50 dólares es igual a tener 5 billetes de \$10

\$100 es igual a tener 2 billetes de \$50

\$1 es como tener 100 centavos

Si tenemos \$1 también lo podemos representar por 20 monedas de 5 centavos. O también 10 monedas de 10 centavos.