

DESARROLLO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO APOYO AL
APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS ELEMENTALES EN LA
EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA

WILSON ALEXANDER MORÁN GUERRERO
SANDRA CAROLINA TIMANÁ BURBANO

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
SAN JUAN DE PASTO
2006

DESARROLLO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO APOYO AL
APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS ELEMENTALES EN LA
EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA

WILSON ALEXANDER MORÁN GUERRERO
SANDRA CAROLINA TIMANÁ BURBANO

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR EL TÍTULO DE LICENCIADOS EN
INFORMÁTICA

Asesor

LIC. LUÍS EDUARDO PAZ SAAVEDRA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
SAN JUAN DE PASTO
2006

“Las ideas y conclusiones aportadas en este trabajo son responsabilidad del autor”
Artículo 1 del Acuerdo 324 de octubre de 1966, emanado del Honorable Concejo
Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de Aceptación:

Firma Jurado

Firma Jurado

San Juan de Pasto, 14 de noviembre de 2006.

Dedico este trabajo a Dios, por brindarme la oportunidad de cumplir todas mis expectativas y metas propuestas para mi vida.

A mi Madre Maria Melba Guerrero Chávez, a mis Hermanos Freddy Cesar, Yuli Jailen y Miguel Ángel, por estar siempre conmigo, brindarme su cariño y apoyo en todos los momentos de mi vida; ayudando a construir unas bases sólidas para crecer cada día como persona y como profesional.

A toda mi familia por confiar en mí y ser cómplices de todos mis triunfos.

A mis compañeros y amigos por compartirme su amistad y ser parte esencial de este logro.

Wilson Alexander Morán Guerrero

Dedico este trabajo a Dios, por brindarme la oportunidad de cumplir todas mis expectativas y metas propuestas para mi vida.

A mi padres Rosalía y José, a mis Hermanos Luís Fernando y Mario José, por estar siempre conmigo, brindarme su cariño y apoyo en todos los momentos de mi vida; ayudando a construir unas bases sólidas para crecer cada día como persona y como profesional.

A mis compañeros y amigos por compartirme su amistad y ser parte esencial de este logro.

Sandra Carolina Timana Burbano

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

A la Universidad de Nariño por ser el portal de nuestro aprendizaje y conocimientos.

Igualmente expresamos nuestra gratitud a todos los profesores del programa de Licenciatura en Informática, que con su compromiso profesional ayudaron a cimentar las bases de nuestra formación profesional.

Un agradecimiento especial a las Instituciones por brindarnos los espacios y la orientación necesaria para la realización de este trabajo.

A la invaluable colaboración prestada por el asesor del presente trabajo de grado Luís Eduardo Paz S, a si mismo a Lucy Aguilera secretaria del departamento de Matemáticas y Estadística.

Al valioso apoyo brindado por los jurados evaluadores de esta tesis Erdulfo Ortega Patiño y Edgar Zarama Sarralde, que con sus apreciables sugerencias permitieron un mejor desarrollo en la elaboración de este trabajo.

Finalmente expresamos nuestra gratitud a familiares, amigos y compañeros que con su constante apoyo contribuyeron al desarrollo de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
1. TITULO DEL PROYECTO	17
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	17
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	17
2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	18
2.1 OBJETIVO GENERAL	18
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
3. JUSTIFICACIÓN	19
4. MARCO TEÓRICO	22
4.1 ANTECEDENTES	22
4.2 MARCO LEGAL	27
4.2.1 Niveles del Sistema Educativo	29
4.2.1 Legalidad del Software Multimedial	29
4.3 MARCO CONCEPTUAL	31
4.4 MARCO REFERENCIAL	35
4.4.1 Naturaleza de las Matemáticas	35
4.4.2 Naturaleza del aprendizaje de las Matemáticas	36
4.4.3 Estándares de Matemáticas	37
4.4.4 La educación Matemática	44
4.4.5 Hacia nuevos diseños didácticos que incorporan tecnologías computacionales	44
4.4.6 Software Educativo	45

4.4.7	Fundamentos teóricos del software educativo	46
4.4.8	Ingeniería de software	49
4.4.9	Modelo pedagógico centrado en la tecnología educativa	50
5	METODOLOGÍA	53
5.1	INVESTIGACIÓN PRELIMINAR	53
5.1.1	Análisis de Factibilidad	56
5.2	REQUERIMIENTOS DEL NUEVO SISTEMA	57
5.2.1	Investigación de requerimientos	58
5.2.2	Especificaciones de requerimientos	59
5.3	DISEÑO DEL SISTEMA	59
5.3.1	Diccionario De Datos	65
5.3.2	Diseño de la base de datos	54
5.3.3	Arquitectura del software	79
5.4	DESARROLLO DEL SOFTWARE	81
5.4.1	Mapa de navegación	83
5.4.2	Manual de usuario	88
5.5	PRUEBAS DEL SISTEMA	89
5.5.1	Prueba piloto	67
5.6	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA	92
6	CONCLUSIONES	96
7	RECOMENDACIONES	97
	BIBLIOGRAFÍA	98
	ANEXOS	99

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de contexto sistema de ayuda al aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas	40
Figura 2. Diagrama cero sistema de ayuda al aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas	41
Figura 3. Diagrama de flujo del sistema de ayuda al aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas	42
Figura 4. Diagrama entidad relación	54
Figura 5. Centro Estudiantil Santo Domingo de Guzmán	69
Figura 6. Gimnasio BETEL	70
Figura 7. Colegio Militar Pedagógico	70
Figura 8. Colegio INEM	71
Figura 9. Colegio San Francisco Javier	72

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Aplicación de la encuesta de evaluación para docentes	67
Cuadro 2 Aplicación de la encuesta de evaluación para docentes	67
Cuadro 3 Aplicación de la encuesta de evaluación para estudiantes	68

RESUMEN EJECUTIVO

Con este programa educativo pretendemos ofrecer un método eficaz para la comprensión, ejercitación, aplicación y memorización efectiva de las cuatro operaciones matemáticas. El margen de edad de los usuarios se situaría desde los 5 hasta los 10 años, pero puede ser útil a toda persona que en un momento determinado necesite ejercitar los contenidos aquí tratados.

La metodología no se basa únicamente en la repetición de los datos con finalidad memorística, sino también en la ejercitación de los aspectos básicos (seriaciones, agrupamientos y ejercicios con números aleatorios para las operaciones)

De forma paralela se trabajan igualmente otros aspectos:

- Cálculo mental numérico, suma, resta, multiplicación y división
- Estrategias alternativas y complementarias de cálculo.
- Orientación espacial.
- Atención selectiva.
- Memoria inmediata y a corto plazo.
- Rapidez de ejecución y autocontrol.

Dentro de un marco lúdico que pretende activar la motivación y atención necesarias en todo aprendizaje, se presenta una serie de actividades con las siguientes características: variadas, para potenciar la motivación y la atención, interviniendo además desde diversos planos sensoriales (auditivo, visual), graduadas, de forma que la ejercitación de las primeras facilite los aprendizajes de las siguientes, repetitivas, dentro de la variación, para permitir la ejercitación y consolidación de lo aprendido.

ABSTRACT

The methodology is not only based on the repetition of the data with purpose memorization, but also in the practices of the basic aspects (seriaciones, clusters and exercises with random numbers for the operations)

In a parallel way they are worked other aspects equally:

- Numeric mental calculation, adds, it subtracts, multiplication and division
- Alternative and complementary strategies of calculation.
- Space orientation.
- Selective attention.
- Immediate and short term memory.
- Execution speed.

Inside a mark didactic that seeks to activate the motivation and necessary attention in all learning, a series of activities is presented with the following ones characteristic: varied, for promote the motivation and the attention, also intervening from diverse sensorial planes (auditory, visual), graduate, so that the practice of the first ones it facilitates the learnings of the following, repetitive, inside the variation, to allow the exercise and consolidation of that knowledge.

INTRODUCCIÓN

La reorganización del mercado mundial, en marcha con innovados elementos, equipos y tecnologías, generan nuevas especializaciones en el procedimiento, en el proceso productivo y la posibilidad de mejorar la calidad de vida y el nivel de competitividad en los mercados, tomando al conocimiento como uno de los principales pilares para el desarrollo del nuevo milenio.

Estos cambios exigen reformas de los currículos en todos los niveles de enseñanza, especialmente en las instituciones educativas, donde es urgente compaginar la capacidad de mano de obra con la reconversión del aparato productivo, impuesto por la informática, telemática, cibernética, entre otras tecnologías, que demandan otros conocimientos y habilidades, para poder aplicar; es decir, capacitar al estudiante para que se pueda enfrentar a estos retos. Las instituciones educativas ya sean privadas o del sector público tienen la responsabilidad de fortalecer el conocimiento científico e implementar en el desarrollo tecnológico, ya que este no solo es un componente cultural sino un factor estratégico de progreso.

De esta manera, la educación al nivel de primaria y secundaria, hoy por hoy es un campo más abierto al uso de la tecnología, disponiendo de estos recursos tecnológicos, forjándose un nuevo ambiente pedagógico, para enfrentar así los desafíos y requerimientos de la sociedad de la información. Es por eso que la realización de este proyecto, se simplifica en una de las ramas del saber más importantes, dentro de la enseñanza básica primaria, que son las Matemáticas y dentro de estas la enseñanza - aprendizaje de las cuatro operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división).

Los alcances del proyecto están orientados a optimizar en el estudiante el conocimiento de las cuatro operaciones fundamentales de las Matemáticas, facilitando el aprendizaje colaborativo y ofreciendo una retroalimentación a los estudiantes.

Como propósitos se contemplan los siguientes: utilizar herramientas tecnológicas con el fin de proporcionar a la educación básica primaria una mayor proyección creativa y eficiente dentro del entorno de la enseñanza de las Matemáticas. Ampliar de manera significativa los recursos disponibles para los estudiantes, modificando así la relación entre el docente y el educando, aprovechando los recursos tecnológicos para enriquecer el entorno de aprendizaje, favoreciendo la obtención de otros conocimientos y habilidades en la solución de las operaciones Matemáticas fundamentales.

1. TITULO DEL PROYECTO

DESARROLLO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO APOYO AL APRENDIZAJE DE LAS OPERACIONES MATEMÁTICAS ELEMENTALES EN LA EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Debido a todos los avances tecnológicos que han vivido el mundo, el desarrollo y el manejo de sistemas de información dentro del ámbito pedagógico, ha cambiado considerablemente. Por eso para las diferentes empresas o entidades educativas que manejan sistemas de información se hace necesario mejorarlos o implementarlos, con el fin de darles organización, seguridad y eficiencia.

Si la educación es la base fundamental para el desarrollo social e intelectual de cada persona, es nuestro deber como docentes de apoyarnos en las nuevas tecnologías de la información, utilizando herramientas tecnológicas vigentes, con el fin de proporcionar a la educación un nuevo procedimiento de formación de niños y niñas dentro del ambiente de la enseñanza-aprendizaje.

De esta manera existe una integración entre la educación, la tecnología y la informática en un trabajo interdisciplinario, en aras de conseguir y cumplir las grandes metas que se proponen las instituciones de educación primaria, logrando del estudiante un ser con capacidades cognitivas y saberes acordes para ingresar a la educación Básica Secundaria. Pero la dificultad reside en los métodos que emplea el docente, un enfoque tradicional o clásico sin apoyo de herramientas tecnológicas, en las cuales el niño pueda interactuar con el computador de una forma amena y no tan molesta como al uso de tablero y marcador, más aun en una asignatura de grandes dificultades en el proceso de enseñanza – aprendizaje como es el caso de las Matemáticas.

Por eso se pretende desarrollar un software educativo, con el cuál los estudiantes de básica primaria puedan repasar, lograr y asimilar un conocimiento sobre las operaciones básicas: adición, sustracción, multiplicación y división de los números naturales, de una forma agradable y práctica donde se genere una interacción entre el estudiante, el docente y finalmente el computador.

1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

¿Es posible desarrollar un software educativo, que sirva de apoyo al aprendizaje de las operaciones básicas Matemáticas en la educación primaria?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un software educativo como material de apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las operaciones Matemáticas básicas para los estudiantes de educación primaria.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Recopilar y organizar toda la información posible en el campo de las Matemáticas para básica primaria.
- Realizar un diagnóstico, sobre los conocimientos de las operaciones básicas Matemáticas y nociones de Informática, que poseen los estudiantes de básica primaria en las Instituciones visitadas.
- Analizar las diferentes estrategias metodológicas utilizadas por los docentes, para la enseñanza de las operaciones Matemáticas básicas y sus conocimientos generales en informática.
- Utilizar la tecnología multimedial para el aprendizaje de la suma, la resta, la multiplicación y división, enriqueciendo la educación con aportes tecnológicos.
- Diseñar una interfaz gráfica amigable con la cual los niños se sientan a gusto y puedan disfrutar e interactuar con las operaciones de adición, sustracción, multiplicación y división.
- Complementar el proceso cognitivo del estudiante, de tal forma que él sea el gestor principal del aprendizaje de las operaciones Matemáticas básicas.
- Ofrecer al docente de Matemáticas la oportunidad de crear ambientes de aprendizaje enriquecidos, para que los estudiantes descubran a la asignatura como una ciencia experimental y un proceso exploratorio significativo dentro de su formación.

3. JUSTIFICACIÓN

Es innegable el impulso que las Matemáticas le han dado al progreso de la humanidad tanto en el aspecto científico como en el tecnológico; esto, asociado a su utilidad en la práctica cotidiana, constituye un valor fundamental en los procesos de enseñanza - aprendizaje. Se pretende brindar a los estudiantes una educación con calidad de tal forma que se asegure una mejor comprensión en el área de Matemáticas, potenciando al máximo el desarrollo del pensamiento y de la creatividad, pretendiendo que el estudiante, por sus propios medios, aprenda a pensar, razonar y resolver problemas en el momento que se le presenten.

Ahora, dada la importancia que tienen dentro de las Matemáticas las operaciones básicas de la adición, sustracción, multiplicación y división en la primaria, se construyo un software con el fin de brindar a los estudiantes una herramienta que sirva de complemento y fortalecimiento a los conceptos adquiridos en el transcurso de las clases; claro está, que la herramienta lo que busca de manera específica, es la asimilación de los estudiantes por medio de la interacción con el computador del contenido de la asignatura que se desarrollara dentro de cada una de la instituciones.

Lo anterior brinda la posibilidad de que el medio educativo tenga un elemento de fácil manejo, constituyéndose en un instrumento de enseñanza eficaz, bajo un entorno agradable. Logrando a través de esta herramienta que los estudiantes aumenten su grado de conocimiento, posiblemente este software continúe implementándose como ayuda educativa en otras instituciones de la ciudad.

El software educativo proporcionará nuevas estrategias de aprendizaje, para elaborar diseños curriculares en el área de Matemáticas que se ofrecen en las Instituciones, buscando la integralidad entre esta área y la informática. El apoyo del software a la enseñanza de las operaciones fundamentales es de forma dinámica adoptando un sistema que combina la funcionalidad con la facilidad de uso para el estudiante y el docente, aportando un beneficio a la Institución donde estará implementado.

Como se puede observar la Informática ofrece a los estudiantes y al mundo educativo, en general, buenas posibilidades de producir cambios valiosos y significativos en la forma de enseñar y aprender. Favoreciendo así la preferencia que demuestran los estudiantes por el uso del computador, siendo esta la estrategia más importante para el desarrollo del software educativo.

Por otro lado el perfil profesional del Licenciado en Informática hace referencia a:

- Desarrollar alternativas de solución a los problemas pedagógicos de los procesos de aprendizaje.
- Diseñar estrategias metodológicas en las diferentes áreas del conocimiento en colaboración con expertos que beneficien los procesos de aprendizaje.
- Diseñar, implementar y evaluar el software educativo y los planes y programas de estudio existentes en una institución educativa en colaboración con las autoridades de la institución.

Las anteriores características dentro del proyecto se cumplen, al desarrollar una alternativa de solución pedagógica en el proceso de aprendizaje dentro de la rama de las Matemáticas.

Por ultimo el software fue elaborado para darle las siguientes ventajas con respecto a los demás programas educativos:

1. El software tiene dos Ayudantes lo cual da mayor interactividad al manejo y gusto de usarlo.
2. El programa maneja una base de datos en la cual el docente puede ver el rendimiento de cada uno de los estudiantes.
3. Dentro del manejo de papelería el programa tiene un módulo en el cual se puede imprimir un informe o boletín por cada estudiante.
4. Tiene la opción de ingresar diez conceptos por cada una de las cinco valoraciones.
5. Se puede dar un concepto a cada uno de los estudiantes y además se le puede adicionar observaciones.
6. El programa trabaja en red, esta ventaja es muy importante para tener mayor agilidad en la asignación de valoraciones y conceptos por parte del docente, además en tiempo real se registra el rendimiento del estudiante de cada juego o evaluación.
7. El software maneja 3 usuarios potenciales; Estudiante, Docente e Invitado, en este último puede ingresar cualquier persona y además el sistema le genera los resultados de cada juego y evaluación por cada unidad junto con una valoración.
8. El programa trata de manejar una navegación en línea, por ejemplo, los estudiantes de básica primaria trabajan en la operación de la suma mientras ellos

7no resuelvan todos los juegos y evaluaciones el sistema no le sugerirá una valoración de aprobación para el docente, el cual se encarga de aprobar a cada estudiante al siguiente módulo en este caso a la resta.

9. El Programa maneja hasta 5 secciones por cada grado de básica primaria.

10.El programa tiene la opción de configurar lo siguiente:

- El nombre de los ayudantes
- El número de operaciones que realizara el estudiante en las diferentes evaluaciones de cada unidad.
- El manejo de secciones: numéricas o letras del alfabeto

11.El software esta diseñado por módulos y por niveles, cada módulo realizará una tarea específica.

12.El menú del software esta representado por iconos y por medio de estos se desarrollarán todas las temáticas.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES

En términos generales la enseñanza apoyada con los medios tecnológicos actuales ofrece grandes posibilidades al mundo de la Educación. Pueden facilitar el aprendizaje de conceptos y materias, ayudando a resolver problemas y contribuyendo a desarrollar las habilidades cognitivas.

En el área de Matemáticas, en todos sus niveles, es factible hacer uso de las herramientas que proporciona la tecnología, en particular la tecnología informática, con el objeto de lograr un mejoramiento integral de la docencia en Matemáticas y como resultado de esto en la calidad de los aprendizajes de los estudiantes. Hay que entender desde el comienzo que la Informática no es sólo un instrumento técnico para resolver problemas, sino también un modelo de razonamiento. En ello la Informática encuentra su verdadera identidad, tanto por las cuestiones a las que trata de dar respuesta como por el método que aplica para resolver problemas.

Luego la relación Matemática e Informática es natural y está dada desde el inicio de la computación y su uso favorece la comprensión de los conceptos insertos en ella favorece la formación matemática. .

La tecnología informática y de comunicaciones provee de diferentes recursos agrupados básicamente en tres líneas: paquete integrado, software educativo e Internet. Estos recursos constituyen valiosas herramientas para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes, produciendo cambios significativos en las prácticas pedagógicas, metodologías de enseñanza y la forma en que los estudiantes acceden a los conocimientos e interactúan con los conceptos matemáticos presentes en ellos para resolver problemas.

Urge hoy la necesidad de buscar nuevas alternativas que propicien una mayor solidez de los conocimientos de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de Matemáticas mediante el empleo de los medios informáticos de las instituciones educativas.

Una de esas alternativas es el software educativo creado para este propósito y que no siempre es debidamente utilizado en las clases de la asignatura, es por ello que este trabajo esta dirigido a la elaboración y utilización de un software para las clases de Matemáticas en el ámbito escolar de la primaria.

La enseñanza de las Matemáticas se ha visto favorecida con el desarrollo de una gran cantidad de software para los distintos niveles de la educación, a

continuación se relacionan diferentes ejemplos de software educativo en el área de las Matemáticas:

- Contar y Agrupar: este programa está diseñado para que los niños de 5 a 8 años puedan resolver problemas matemáticos mientras juegan con un material que los estimula. Es conveniente recorrer los juegos en un cierto orden aunque se los puede recorrer de manera libre.

- Parejas de números: sirve para que el niño relacione con la cantidad de objetos correspondientes
- Figuras y colores: ejercita la habilidad para identificar objetos por forma y color
- Ordena números: es un incentivo para crear secuencias
- Sigue la serie: propone descubrir elementos que completan una secuencia
- Superjuego: se trata de identificar las figuras similares o iguales

Existe una sección denominada ¿cómo vamos? que presenta el total de ejercicios realizados, las respuestas correctas y las incorrectas, y además hay una guía acerca de las actividades y su fundamentación.

- Conejo Matemático: este programa esta realizado para niños de 6 años, posee cuatro actividades diferentes destinadas a practicar numeración, sumas y restas con números que van del 0 al 99; propone las siguientes actividades:

1. Cuenta con Calíope: el estudiante debe contar nubes.
2. Show de la cuerda floja: el estudiante debe ordenar barriles.
3. Show de la foca: el estudiante debe elegir dentro de una serie la respuesta correcta de operaciones de suma o de resta del número 1 al 10.
4. Atrapa el globo: esta actividad tiene la forma de un memotest, el educando debe encontrar la pareja de números iguales, números con su operación, operaciones con operaciones.
5. Centro de premios: en el centro de premios el estudiante puede canjear (¿con qué?) los puntos ganados en las anteriores actividades resueltas correctamente.

Cuenta además con la personalización de los tipos de problemas, definiendo parámetros, formas de presentación, tipo de operaciones, series de números, incrementos, entre otros.

- Sumar y Restar: para dar continuidad a “Contar y Agrupar”, este programa ofrece una serie de actividades para que los niños descubran los conceptos de la suma y la resta a través de la representación de objetos y transformaciones. Para niños entre 5 a 8 años.

Las actividades de aprendizaje son:

1. Sumas fáciles: introduce al niño al concepto de la suma mediante objetos reales.

2. Cuenta atrás: introduce al concepto de la resta.
3. Matemáquina: el niño trabaja con objetos, números y signos que representan la suma y la resta.
4. Puzzlemática: es un rompecabezas cuyas piezas contienen sumas y restas que presentan el resultado.

- Matemáticas con Pipo: este es un juego para que los niños se inicien de la forma más divertida en el mundo de las Matemáticas; propone una gran variedad de juegos y ejercicios. Va dirigido a niños de 4 a 8 años, abarca tareas para niños de 10 años o más.

Comprende objetivos didácticos muy diversos:

1. Operaciones Matemáticas básicas: son juegos para ejercitar suma, resta, multiplicación y división.
 2. La máquina inteligente: ofrece la posibilidad de ejercitar sumas, restas, multiplicaciones y divisiones.
 3. Las tablas de multiplicar: permite elegir una tabla del 1 al 10 y practicar con o sin ayuda de la imagen.
 4. Los juegos gráficos son tres:
 - Colorea los dibujos
 - Completa el puzzle
 - Une los puntos del dibujo
 5. La opción cantidades, pesos, medidas y monedas contiene juegos y distintas actividades entorno a estos temas.
 6. Los juegos lógicos:
 - La abeja: ordenar de menor a mayos números y operaciones.
 - Los cocodrilos: desafían al niño a contar el número de saltos.
 - El juego de la montaña rusa: propone completar secuencias formadas por figuras o cuerpos geométricos.
- Mía Matemáticas Justo a tiempo: aprendizaje de los niños con edades comprendidas entre los 6 y los 10 años. El usuario puede aprender a usar una gran variedad de teclas para poder jugar con Mía y participar de sus aventuras, aprendiendo y ejercitando su capacidad de observación, memoria, paciencia, persistencia e ingenio.

Las 20 actividades o juegos dan al usuario la posibilidad de poner a prueba sus conocimientos matemáticos, ejercitar el cálculo y la lógica, ya que trabaja los siguientes conceptos:

- Cálculo mental
- Números decrecientes
- Geometría
- Direcciones espaciales
- Factores
- Múltiplos
- Divisores
- Identificación rápida
- Horas, días y semanas
- Nociones numéricas
- Series numéricas
- Termómetro
- Mayor que, menor que e igual a
- Operaciones
- Fracciones

- Mates Blaster Junior: el Mates Blaster Junior permite explorar los números, las operaciones elementales y los atributos de los objetos. Esta dirigido a niños de 5 a 7 años, este programa permite recorrer todas las actividades en secuencia o de modo libre:

- El laberinto de las canicas, el desafío de construir serie de bolitas de colores, este juego propone la orientación en el espacio y la identificación de colores.
- Matamarcianos, se trabaja con números y colores.
- Incluir los objetos que faltan en una serie.
- Representación de la recta numérica.
- Adivinar un número utilizando los conceptos de mayor que y menor que.

- PID el Software para Jugar con la Geometría: para ello se ha diseñado un plan atendiendo dos aspectos fundamentales: uno, comprendido por el diagnóstico y el análisis del problema; dos, propuesta de solución educativa a través del MEC denominado PID, el software para jugar con la geometría, que está orientado por los lineamientos señalados en la ley general de educación, con miras a la implementación y mediación de la tecnología en el Sistema Educativo Colombiano.

Las preguntas surgidas del problema han generado motivos que incitan a la reflexión, estimula la creatividad y en efecto a idear alternativas como la de PID, en la que a partir de los elementos de la geometría básica se pretende la creación de un ambiente explorador de habilidades, facilitador de interacciones con espacios geométricos lúdico-comunicativos. La proximidad virtual del niño con un parque infantil en ambiente multimedia, posibilita interesantes formas de interacción que enriquecen los conceptos de geometría básica, así como, las nociones de espontaneidad, creatividad e imaginación.

Programas informáticos para la enseñanza de las matemáticas

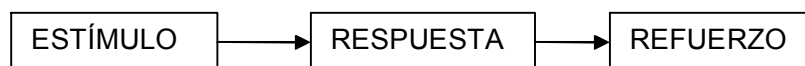
En los últimos años la enseñanza de las Matemáticas, así como la forma de hacerlas esta cambiando, los programas y la existencia de computadores en las instituciones esta produciendo cambios metodológicos en la enseñanza de las mismas.

Lista de algunos programas:

- DERIVE: es un programa comercial, interesante para realización de cálculos algebraicos, resolución de ecuaciones y sistemas, cálculo matricial, trigonometría, estudio de funciones y gráficas, derivadas, integrales, entre otros.
- CABRI II: se trata de un excelente programa comercial diseñado para hacer geometría. Permite estudiar en el plano todo tipo de propiedades geométricas y lugares geométricos de forma sencilla e intuitiva es muy fácil de utilizar.
- CINDERELLA: se trata de un buen programa sobre geometría. Es económico y existen licencias educativas. Excelente para hacer geometría
- EXCEL: se trata de la hoja de cálculo que incluye el paquete "Office" de Microsoft. Es estupenda para tratamiento de datos estadísticos, para realizar gráficas obtenidas a partir de informaciones reales, permite resolver de forma aproximada problemas de optimización y permite realizar simulaciones de situaciones reales. Es muy utilizado por instituciones que carecen de un software educativo ya que existen un sin fin de actividades entorno a las operaciones elementales, realizar y solucionar problemas, además se ejercita en el manejo del computador y de este programa.
- CLIC: es un software de libre distribución que permite crear diversos tipos de actividades educativas multimediales. La Web del rincón del Clic es un espacio de cooperación y solidaridad entre educadores y escuelas mediante intercambio de los materiales disponibles, clasificados por idiomas, áreas temáticas y niveles educativos en la sección de actividades. Este programas es muy completo se puede aprender diferentes asignaturas como es el caso de las Matemáticas.

Estos programas son considerados programas de ejercitación, los programas de ejercitación suelen presentar al estudiante una serie de preguntas o problemas estructurados en niveles de complejidad creciente; el sistema comprueba la respuesta del usuario y plantea una nueva situación problemática. Los primeros pasos que se dieron en informática educativa consistieron en la utilización de este tipo de programas, respondían, en su mayor parte, al aprendizaje programado basado en teorías educativas conductistas.

Estos programas abordan un ámbito muy concreto del conocimiento, y las interacciones que promueven se suelen encuadrar en el siguiente esquema:



Con el paso del tiempo este tipo de programas ha sufrido cambios importantes en distintos aspectos:

- La interacción entre el usuario y la máquina empezó siendo una elección entre varias alternativas. En la actualidad los programas de este tipo ofrecen al estudiantado la posibilidad de utilizar una serie de instrumentos para encontrar la solución a la situación problemática planteada.
- Se ha favorecido el interés del estudiante potenciando las salidas gráficas (animaciones, iconos, entre otros) tanto en la interacciones con los usuarios como en la presentación de los refuerzos al aprendizaje.

4.2 MARCO LEGAL

Los principios fundamentales del sistema educativo colombiano están recogidos en la constitución política de Colombia y en la Ley General de Educación de 1991. Esta ley señala las normas generales para regular el servicio público de educación y se fundamenta en los principios de la Constitución Política sobre el derecho que tiene toda persona a recibir educación.

La constitución, en su artículo 67, dice lo siguiente: “La educación es un derecho de la persona y un servicio publico que tiene una función social... Formará al colombiano en respecto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia. El Estado, la sociedad y la familia son responsables de la educación, que será obligatoria entre los cinco y quince años de edad y que comprenderá, como mínimo, un año preescolar y nueve de educación básica mínima. La educación será gratuita en las instituciones del Estado. La nación y las entidades territoriales participaran en la dirección, financiación y administración de los servicios educativos estatales en los términos que señala la constitución y la Ley”.

El artículo 68 refiere las condiciones para la creación y gestión de los establecimientos educativos: “La comunidad educativa participará en la dirección de las instituciones de educación...La enseñanza estará a cargo de personas de reconocida idoneidad ética y pedagógica. Los padres de familia tendrán derecho a escoger el tipo de educación para sus hijos menores. En los establecimientos del Estado ninguna persona podrá ser obligada a recibir educación religiosa.

La constitución establece también que el Estado garantiza las libertades de enseñanza, aprendizaje, investigación y cátedra.

4.2.1 Niveles del sistema educativo. El sistema educativo comprende la educación formal, que imparte dentro de periodos lectivos y conduce a la obtención de titulaciones académicas, y la educación no formal que imparte sin sujeción a periodos de secuencia regulada y no conduce a grados ni a títulos.

La educación formal comprende los siguientes niveles progresivos:

- Educación Preescolar.
- Educación Básica (Primaria y Secundaria).
- Educación Media.
- Educación Superior

La educación Preescolar se refiere a niños menores de 6 años de edad y será obligatoria, mínimo a un año lectivo (edad de 5 años).

La educación básica comprende un ciclo de educación “básica primaria” que se extiende del grado primero al quinto, está dirigido a niños cuyas edades oscilan entre 6 y los 11 años; el ciclo de educación “básica secundaria” se imparte desde sexto a noveno, entre las edades de 11 a 14 años, en las instituciones privadas u oficiales.

La educación media y vocacional comprende los grados diez y once para los estudiantes cuyas edades oscilen entre 15 y 16 años, culmina con la expedición del título de bachiller, en el que se especifica la modalidad y especialidad.

La educación superior continúa la formación integral del hombre como persona útil a la sociedad y conduce a la obtención de títulos o la culminación de derechos académicos en las modalidades educativas de formación intermedia profesional, formación tecnológica, formación universitaria y formación avanzada o de postgrado.

4.2.2 Legalidad del software multimedial. La legalidad de un producto multimedial se rige por unas normas, que entre otras se destacan las siguientes:

Los derechos de autor están contemplados en Colombia, comenzando por la propia Constitución Nacional. El artículo 61, dedicado a la protección a la propiedad intelectual expresa: "El Estado protegerá la propiedad intelectual por el tiempo y mediante las formalidades que establezca la ley".

La Ley 23 de 1982 sobre derechos de autor considera por vez primera al software ("soporte lógico") como una creación propia del dominio literario. Posteriormente, mediante el Decreto Presidencial número 1360 del 23 de junio de 1989, se reglamenta la inscripción del soporte lógico (software) en el Registro Nacional de Derecho de Autor. En este decreto queda escrito en forma explícita: "El soporte

lógico (software) comprende uno o varios de los siguientes elementos: el programa de computador, la documentación técnica y el manual de uso".

En 1993 mediante la Ley 44 se modifica el Acto de Derechos de Autor de 1982; adicionalmente, el respaldo legal a los autores de software fue ratificado y detallado en 1993, por la comisión del Acuerdo de Cartagena mediante la Decisión 351, concerniente a régimen común sobre derecho de autor y derechos conexos.

Régimen común sobre derecho de autor y derechos conexos:

- CAPÍTULO I: en el Artículo 1 reconoce una adecuada y efectiva protección a los autores y demás titulares de derechos, sobre las obras del ingenio, en el campo literario, artístico o científico, cualquiera que sea el género o forma de expresión y sin importar el mérito literario o artístico ni su destino.

En el Artículo 3 establece que un productor, es la persona natural o jurídica que tiene la iniciativa, la coordinación y la responsabilidad de producir un software y define a éste como un conjunto de instrucciones mediante palabras, códigos o en cualquier otra forma que, al ser incorporadas en un dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que un computador –un aparato electrónico o similar capaz de laborar informaciones, ejecute determinada tarea u obtenga determinado resultado.

- CAPÍTULO II: en el Artículo 4 plantea que la protección reconocida recae sobre todas las obras literarias, artísticas y científicas que puedan reproducirse o divulgarse por cualquier forma o medio conocido o por conocer, y que incluye, entre otras, los programas de computador.

- CAPÍTULO VIII: de los Programas de computador y Bases de Datos: En el Artículo 23 expresa que el software se protege en los mismos términos que las obras literarias. Dicha protección se extiende tanto a los programas operativos como a los programas aplicativos, ya sea en forma de código fuente o código objeto. En estos casos, será de aplicación lo dispuesto en el artículo 6 bis del Convenio de Berna para la Protección de las Obras Literarias y Artísticas, referente a los derechos morales. Además plantea que los autores de los programas de computador podrán autorizar las modificaciones necesarias para la correcta utilización de los programas.

En el Artículo 24 plantea que el propietario de un ejemplar del programa de computador de circulación legal podrá realizar una copia o una adaptación de dicho programa, siempre y cuando sea indispensable para la utilización del programa, sea con fines de sustituir la copia legítimamente adquirida, cuando ésta ya no pueda utilizarse por daño o pérdida.

En el Artículo 25 establece que la reproducción de un programa de computador, incluso para uso personal, exigirá la autorización del titular de los derechos, con excepción de la copia de seguridad.

En el Artículo 26 expresa que no se considera reproducción ilegal de un programa de computador, la introducción del mismo en la memoria interna del respectivo aparato, para efectos de su exclusivo uso personal.

No será lícito, en consecuencia, el aprovechamiento del programa por varias personas, mediante la instalación de redes, estaciones de trabajo u otro procedimiento análogo, sin el consentimiento del titular de los derechos.

En el Artículo 27 indica que no constituye transformación, a los efectos previstos en la presente decisión, la adaptación de un programa realizada por el usuario para su exclusiva utilización.

En el Artículo 28 señala que las bases de datos son protegidas siempre que la selección o disposición de las materias constituyan una creación intelectual. La protección concedida no se hará extensiva a los datos o información compilados, pero no afectará los derechos que pudieran subsistir sobre las obras o materiales que la conforman.

4.3 MARCO CONCEPTUAL

Ciencia: conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas con una base experimental que se diferencia de trabajo meramente expectativo y la opinión subjetiva o popular. Las ciencias se especifican por el campo en que se aplican y por el método en que se utilizan.

Cultura: es el signo distintivo de una sociedad, producto del ingenio del hombre, en todos sus procedimientos, producciones y valores materiales y espirituales, que determina el marco de referencia para la interpretación de su vida y universo, es su historia y su proyección hacia el futuro con su forma propia de organizar el entorno, es decir, es el patrimonio humano transmitido de generación en generación.

Educación: es una práctica social consciente e inconsciente, intencional o no intencional y tiene por propósito el formar un ideal de hombre y un ideal de sociedades requeridas para una determinada intencionalidad en un determinado tiempo y en un determinado espacio.

Enseñanza: es la práctica de la didáctica y está más estrechamente relacionada con los métodos, las estrategias y los recursos. De una manera profesional la enseñanza se hace desde una posición pedagógica en espacios, en tiempos y con intencionalidades previamente definidas.

Estándares Curriculares: son criterios que especifican lo que todos los estudiantes de educación preescolar, básica y media deben saber y ser capaces de hacer en una determinada área y grado. Se traducen en formulaciones claras, universales, precisas y breves, que expresan lo que debe hacerse y cuán bien debe hacerse. Están sujetos a la verificación; por lo tanto, también son referentes para la construcción de sistemas y procesos de evaluación interna y externa, consistentes con las acciones educativas.

La noción de estándar curricular: hace referencia a una meta que expresa, en forma observable; (a) lo que el estudiante debe saber, es decir, los conceptos básicos de cada área, así como (b) las competencias, entendidas como el saber hacer, utilizando esos conceptos.

Con los estándares curriculares no se pretende ‘uniformar’ la educación; con ellos se busca contar con un referente común, que asegure a todos el dominio de conceptos y competencias básicas para vivir en sociedad y participar en ella en igualdad de condiciones. Las instituciones educativas, en el marco de su PEI, son autónomas para elegir sus enfoques y estrategias pedagógicas, así como para seleccionar las temáticas que mejor se adecuen a las exigencias y expectativas de los distintos contextos en que desarrollan su acción.

Indicadores de logro: Es el camino que permite al estudiante alcanzar un logro.

“Son indicios, señales, rasgos o conjuntos de rasgos, datos e informaciones perceptibles que al ser confrontados con lo esperado, Pueden considerarse como evidencias significativas de la evolución del desarrollo humano.”

Resolución 2343 Art. 8° (Derogación Implícita por la Ley 715, del Art. 148 literal d) numeral 1)

Informática: la palabra informática viene del francés Informatique, como ciencia traza la naturaleza de la información, de los medios para su elaboración y obtención de resultados, el tratamiento automático de la información puede estar constituido por un conjunto de palabras, números o símbolos. Permite la formación de los estudiantes con capacidad, para la búsqueda, manejo, procesamiento y utilización eficiente de la información para resolver problemas. Hace referencia a los procesos integrales para el procesamiento de la información es de carácter estructural.

Lúdica: es caracterizada por no tener una unión entre los medios y los fines; debido a que siempre busca satisfacer inquietudes en el niño, despertando placer en la solución de las barreras que se presentan cuando el niño no es capaz de solucionar lo planteado, cambia de medios y fines permitiendo una libre inversión generándose un tipo de cultura. Aquí es importante resaltar la relación existente

entre juego, pensamiento y el lenguaje tomando el juego como parte vital del niño que le permite conocer su entorno y desatar procesos cognitivos.

Logro: hace referencia al nivel en el cual los estudiantes alcanzan una determinada meta, habilidades, destrezas, fortalezas, actitudes o estándar.

“Conjunto de juicios sobre el avance en la adquisición de los conocimientos y el desarrollo de las capacidades de los educandos, atribuibles al proceso pedagógico.”

Decreto 1860 Capítulo VI Art. 47 (Derogado por Decreto 230 feb / 2002)

Macromedia Flash MX: es una de las mejores herramientas que puede encontrar para añadir efectos especiales y animación a sitios Web. No solo produce un contenido altamente eficaz sino que, además, casi cualquier usuario que navegue por la Web está ya equipado para visualizar sus producciones animadas. Con flash se puede añadir animación e interactividad a diferentes aplicaciones de una forma muy impactante. Flash está en la mayoría de partes de sitios Web y ofrece un serie de ventajas que todavía no hallan descubierto, además el trabajo con imágenes se crea utilizando gráficos vectoriales en lugar de gráficos de mapa de bits. Desde muchos puntos de vista, las imágenes de gráficos vectoriales son mejores que las de mapa de bits.

No solo los archivos de imágenes gráficas vectoriales crean normalmente archivos de tamaños inferiores a los creados por las imágenes de mapa de bits equivalentes sino que, además, se puede escalar el tamaño de las imágenes vectoriales sin que produzca ninguna pérdida de calidad. Cuando se escalan imágenes de mapa de bits a un tamaño superior, tiende a ofrecer un aspecto en forma de bloques (pixelado).

Para añadir la mayor parte de la interactividad a las películas flash necesita de una programación orientada a objetos, en este caso la programación de Action Script la cual se resume en las siguientes tareas:

1. Permitir que los visitantes de un sitio Web seleccionen la película que deseen visualizar.
2. Crear juegos que le permitan al usuario arrastrar y colocar objetos.
3. Añadir botones de retroceso y otros controles que permitan a los usuarios controlar la reproducción de una película.
4. Permite a los visitantes silenciar la pista de sonido de una película.

Evidentemente la interactividad puede adoptar otras formas si se desea que las películas de flash interactúen de una forma determinada con un visitante, es muy probable que exista un método sencillo para conseguirlo.

Matemáticas: es una de las ciencias más antiguas, y más útiles. El concepto de Matemáticas, se comenzó a formar, desde que el hombre vio la necesidad de contar objetos, esta necesidad lo llevó a la creación de sistemas de numeración que inicialmente se componían con la utilización de los dedos, piernas, o piedras. De nuevo, por la necesidad, se hizo forzosa la implementación de sistemas más avanzados y que pudieran resolver la mayoría de los problemas que se presentaban con continuidad.

Metodología: la palabra método, es una palabra griega que significa algo así como “contorno o plan de un camino” y en sentido figurado indica el procedimiento para realizar una cosa. La terminación logos, significa (-logía, -logo). Raíz del griego «logos», palabra, derivado de «lego», decir, y se aplica a cuestiones que tienen un carácter teórico, es decir a lo ideado por el ser humano. Definimos entonces: Metodología es la disciplina o teorías sobre los procedimientos para realizar algo.

Multimedia: implica el uso de distintos medios (media), si lo descompones es fácil multi = muchos o varios y medias = medios, formatos. Por lo tanto un trabajo multimedia es aquel que usa de diversos formatos: fotos, música, textos, animaciones, para lograr un producto.

Pedagogía: es la ciencia de la educación es la teoría y la practica científica de la educación. Es una región de conocimiento en una disciplina que como conjunto teórico orienta de manera científica las prácticas educativas.

Sociedad: agrupación de individuos, con el fin de cumplir mediante la cooperación de todos o algunos de los fines de la educación.

Técnica: conjunto de procedimientos y recursos que se sirven de ciencia, arte, oficio o actividad. Es la habilidad o pericia para utilizar dichos procedimientos o recursos, llamado también medio o sistema para conseguir algo.

Es todo aquello que cultivan y definen un grupo humano, son los rasgos característicos de una sociedad, su mentalidad, su estilo de vida, su propia forma de humanizar, su entorno y la forma de comprender el mundo.

Tecnología y sociedad: la relación entre tecnología y sociedad es muy importante, debido a que el desarrollo tecnológico incide sobre la sociedad ya sea en sus necesidades básicas, en su estructura social o en generación de oportunidades; esta incidencia de tecnología sobre la sociedad puede ser deseada o no, pero le imprime una profunda connotación valorativa puesto que los derechos de los individuos han sido muchas veces avasallados en áreas de

progreso tecnológico que por esto, específicamente en la educación, la tecnología no puede ser considerada desde sus meros aspectos productivos sino que debe asumirse como hecho cultural, que se inserta en las estructuras sociales, para producir cambios en ellas.

Tecnología y cultura: la tecnología como expresión de la inteligencia y la capacidad creadora del hombre, contribuyen a relacionar los aspectos de la vida cultural, con alta identificación y significación humana; debe asumirse como hecho cultural que se inserta en las estructuras sociales para producir cambios deseables.

Tecnología y ética: es necesario reconocer la dimensión valorativa de la tecnología en la formación integral de los educandos para su desempeño social, así como es evidente que ética se relaciona fundamentalmente con la responsabilidad en el ejercicio de su trabajo y de acuerdo con la conciencia adquirida, con respecto a las consecuencias de sus acciones.

4.4 MARCO REFERENCIAL

4.4.1 Naturaleza de las Matemáticas. Las matemáticas ofrecen un conjunto amplio de procedimientos de análisis, modelación, cálculo, medición y estimación del mundo natural y social, que permiten establecer relaciones entre los más diversos aspectos de la realidad, no sólo cuantitativas y espaciales, sino también cualitativas y predictivas, en la búsqueda de patrones y relaciones, pensamiento crítico y autónomo. Además, aprender matemáticas contribuye a que los estudiantes valoren su capacidad para analizar, confrontar y construir estrategias personales para la resolución de problemas y el análisis de situaciones concretas, incorporando formas habituales de la actividad matemática, tales como la exploración sistemática de alternativas, la aplicación y el ajuste de modelos, la flexibilidad para modificar puntos de vista ante evidencias, la precisión en el lenguaje y la perseverancia en la búsqueda de caminos y soluciones.

La matemática es una manera de pensar caracterizada por procesos tales como la exploración, el descubrimiento, la clasificación, la abstracción, la estimación, el cálculo, la predicción, la descripción, la deducción y la medición, entre otros.

Además, la matemática constituye un poderoso medio de comunicación que sirve para representar, interpretar, modelar, explicar y predecir.

La matemática es parte de nuestra cultura y ha sido una actividad humana desde los primeros tiempos. La matemática, por tanto, permite a los estudiantes apreciar mejor su legado cultural al suministrarles una amplia perspectiva de muchos de los logros culturales de la humanidad.

4.4.2 Naturaleza del aprendizaje de las Matemáticas. El aprendizaje de las ciencias exactas, al igual que el de otras áreas, es más efectivo cuando el estudiante está motivado. Por ello resulta fundamental que las actividades de aprendizaje despierten su curiosidad y correspondan a la etapa de desarrollo en la que se encuentra. Además, es importante que esas actividades tengan suficiente relación con experiencias de su vida cotidiana. Para alimentar su motivación, el estudiante debe experimentar con frecuencia el éxito en una actividad matemática. El énfasis en dicho éxito desarrolla en los estudiantes una actitud positiva hacia la matemática y hacia ellos mismos.

Es importante reconocer que los estudiantes aprenden Matemáticas interactuando con el entorno físico y social, lo cual lleva a la abstracción de las ideas Matemáticas. Puesto que los estudiantes también aprenden investigando, se les debe dar oportunidades para descubrir y crear patrones, así como para explicar, describir y representar las relaciones presentes en esos patrones.

La enseñanza de matemática debe enfatizar el desarrollo del pensamiento creativo, analógico y crítico para la formulación de conjeturas, exploración de caminos alternativos y discusión de la validez de las conclusiones. Esto supone dar espacio a la experimentación y la investigación: incentivar la observación, descripción y clasificación de situaciones concretas y la abstracción de propiedades comunes a un conjunto de objetos reales o simbólicos.

- Propósitos generales del currículo de Matemáticas: cualquiera sea el currículo que adopte la institución dentro de su plan de estudios, así como los mecanismos que opte para implementarlo, la enseñanza de las Matemáticas debe cumplir los siguientes propósitos generales:

- Generar en todos los estudiantes una actitud favorable hacia las Matemáticas y estimular en ellos el interés por su estudio.
- Desarrollar en los estudiantes una sólida comprensión de los conceptos, procesos y estrategias básicas de la matemática e, igualmente, la capacidad de utilizar todo ello en la solución de problemas.
- Desarrollar en los estudiantes la habilidad para reconocer la presencia de las Matemáticas en diversas situaciones de la vida real.
- Suministrar a los estudiantes el lenguaje apropiado que les permita comunicar de manera eficaz sus ideas y experiencias Matemáticas.
- Estimular en los estudiantes el uso creativo de las Matemáticas para expresar nuevas ideas y descubrimientos, así como para reconocer los elementos matemáticos presentes en otras actividades creativas.

- Retar a los estudiantes a lograr un nivel de excelencia que corresponda a su etapa de desarrollo.

4.4.3 Estándares de Matemáticas. Para el Ministerio de Educación Nacional ha sido de importante trabajar en estrategias que ayuden a suprimir el temor que las matemáticas producen en los estudiantes, lo que, en muchos casos, provoca un bloqueo en el desarrollo de su vida escolar y, posteriormente en su competencia laboral. Las matemáticas por lo tanto deben despertar en ellos curiosidad, interés y gusto.

Es muy importante lograr que la comunidad educativa entienda que las matemáticas son accesibles y aun agradables, si su enseñanza se realiza mediante una adecuada orientación que implique una permanente interacción entre el maestro y sus estudiantes y entre éstos y sus compañeros, de modo que sean capaces, a través de la exploración, abstracción, clasificación, medición y estimación, de llegar a resultados que les permitan comunicarse, hacer interpretaciones y representaciones. Es decir, descubrir que las matemáticas están íntimamente relacionadas con la realidad y con las situaciones de su entorno, no solamente en su institución educativa, sino también en la vida fuera de ella.

- Organización de los estándares de matemáticas. Los estándares que se describen consideran los siguientes aspectos que deben estar presentes en la actividad matemática.

- Planteamiento y resolución de problemas.
- Razonamiento matemático (formulación, argumentación, demostración).
- Comunicación matemática. Consolidación de la manera de pensar (coherente, clara, precisa).
- Modelación matemática.

Los estándares están organizados en cinco tipos de pensamiento matemático:

■ Pensamiento numérico y sistemas numéricos: este componente del currículo procura que los estudiantes adquieran una comprensión sólida tanto de los números, las relaciones y operaciones que existen entre ellos, como de las diferentes maneras de representarlos.

■ Pensamiento espacial y sistemas geométricos: el componente geométrico del currículo deberá permitir a los estudiantes examinar y analizar las propiedades de los espacios bidimensional y tridimensional, así como las formas y figuras geométricas que se hallan en ellos. De la misma manera, debe proveerles herramientas tales como el uso de transformaciones, traslaciones y simetrías para analizar situaciones Matemáticas. Los estudiantes deberán desarrollar la capacidad de presentar argumentos matemáticos acerca de relaciones

geométricas, además de utilizar la visualización, el razonamiento espacial y la modelación geométrica para resolver problemas.

■ **Pensamiento métrico y sistemas de medida:** el desarrollo de este componente del currículo debe dar como resultado la comprensión, por parte del estudiante, de los atributos mensurables de los objetos y del tiempo. Así mismo, debe procurar la comprensión de los diversos sistemas, unidades y procesos de la medición.

■ **Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos:** este componente del currículo tiene en cuenta Pensamiento aleatorio y sistemas de datos: el currículo de Matemáticas debe garantizar que los estudiantes sean capaces de plantear situaciones susceptibles de ser analizadas mediante la recolección sistemática y organizada de datos. Los estudiantes, además, deben estar en capacidad de ordenar, presentar estos datos y en grados posteriores, seleccionar y utilizar métodos estadísticos para analizarlos, desarrollar y evaluar inferencias y predicciones a partir de ellos.

Una de las aplicaciones más importantes de la matemática, cual es la formulación de modelos matemáticos para diversos fenómenos. Por ello, este currículo debe permitir que los estudiantes adquieran progresivamente una comprensión de patrones, relaciones y funciones, así como desarrollar su capacidad de representar y analizar situaciones y estructuras Matemáticas mediante símbolos algebraicos y gráficas apropiadas. Así mismo, debe desarrollar en ellos la capacidad de analizar el cambio en varios contextos y de utilizar modelos matemáticos para entender y representar relaciones cuantitativas.

■ **Procesos matemáticos**

a. **Planteamiento y resolución de problemas:** la capacidad para plantear y resolver problemas debe ser una de las prioridades del currículo de Matemáticas. Los planes de estudio deben garantizar que los estudiantes desarrollen herramientas y estrategias para resolver problemas de carácter matemático, bien sea en este campo o en otros afines. También es importante desarrollar un espíritu reflexivo acerca del proceso que ocurre cuando se resuelve un problema o se toma una decisión.

b. **Razonamiento matemático:** el currículo de Matemáticas de cualquier institución debe reconocer que el razonamiento, la argumentación y la demostración constituyen piezas fundamentales de esta actividad. Además de estimular estos procesos en los estudiantes, es necesario que se ejerciten en la formulación e investigación de conjeturas y que aprendan a evaluar argumentos y demostraciones Matemáticas. Para ello deben conocer y ser capaces de identificar diversas formas de razonamiento y métodos de demostración.

c. Comunicación matemática: mediante la comunicación de ideas, sean de índole matemática o no, los estudiantes consolidan su manera de pensar. Para ello, el currículo deberá incluir actividades que les permitan comunicar a los demás sus ideas Matemáticas de forma coherente, clara y precisa.

d. Modelación matemática: la modelación es uno de los procesos fundamentales del hacer matemático, mediante el cual se interpreta, describe, moldea y se incorporan creativamente al pensamiento matemático diversos tipos de actividades y situaciones susceptibles de ser matematizados.

ESTÁNDARES BÁSICOS DE CALIDAD GRADOS PRIMERO A TERCERO

Pensamiento numérico y sistemas numéricos	Pensamiento espacial y sistemas geométricos	Pensamiento métrico y sistemas de medidas	Pensamiento aleatorio y sistemas de datos	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos
1. Reconocer significados del número en diferentes contextos (medición, conteo, comparación, codificación, localización, entre otros).	1. Diferenciar atributos y propiedades de objetos tridimensionales	1. Reconocer atributos mensurables de los objetos y eventos (longitud, superficie, capacidad, masa y tiempo) en diversas situaciones.	1. Clasificar y organizar la presentación de datos (relativos a objetos reales o eventos escolares) de acuerdo con cualidades o atributos.	1. Reconocer y describir regularidades y patrones en distintos contextos (numérico, geométrico, musical, entre otros).
2. Describir, comparar y cuantificar situaciones con diversas representaciones de los números, en diferentes contextos.	2. Dibujar y describir figuras tridimensionales en distintas posiciones y tamaños.	2. Comparar y ordenar objetos respecto a atributos mensurables.	2. Interpretar cualitativamente datos referidos a situaciones del entorno escolar.	2. Describir cualitativamente situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas.
3. Usar los números para describir situaciones de medida con respecto a un punto de referencia (altura, profundidad con respecto al nivel del mar, pérdidas, ganancias, temperatura, etc.)	3. Reconocer nociones de horizontalidad, verticalidad, paralelismo y perpendicularidad en distintos contextos y su condición relativa con respecto a diferentes sistemas de referencia.	3. Realizar y describir procesos de medición con patrones arbitrarios y algunos estandarizados de acuerdo al contexto.	3. Describir situaciones o eventos a partir de un conjunto de datos	3. Reconocer y generar equivalencias entre expresiones numéricas.
4. Describir situaciones de medición utilizando fracciones comunes.	4. Representar el espacio circundante para establecer relaciones espaciales (distancia, dirección, orientación, etc.)	4. Analizar y explicar la pertinencia de usar una determinada unidad de medida y un instrumento de medición.	4. Representar datos relativos a su entorno usando objetos concretos, pictogramas y diagramas de barras.	4. Construir secuencias numéricas y geométricas utilizando propiedades de los números y de las figuras geométricas.
5. Usar representaciones principalmente concretas y pictóricas- para explicar el valor de posición en el sistema de numeración decimal.	5. Reconocer y aplicar traslaciones y giros de una figura en el plano.	5. Utilizar y justificar el uso de estimaciones de medidas en la resolución de problemas relativos a la vida social, económica y las ciencias.	5. Identificar regularidades y tendencias en un conjunto de datos.	
6. Reconocer el efecto que tienen las operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) sobre los números.	6. Reconocer y valorar simetrías en distintos aspectos del arte y el diseño.	6. Reconocer el uso de las magnitudes en situaciones aditivas y multiplicativas	6. Explicar desde su experiencia, la posibilidad o imposibilidad de ocurrencia de eventos cotidianos.	

ESTÁNDARES BÁSICOS DE CALIDAD GRADOS PRIMERO A TERCERO

Pensamiento numérico y sistemas numéricos	Pensamiento espacial y sistemas geométricos	Pensamiento métrico y sistemas de medidas	Pensamiento aleatorio y sistemas de datos	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos
7. Reconocer las relaciones y propiedades de los números (ser par, ser impar, ser múltiplo de, ser divisible por, asociativa, etc.) en diferentes contextos.	7. Reconocer congruencia y semejanza entre figuras (ampliar, reducir)		7. Predecir si la posibilidad de ocurrencia de un evento es mayor que	
8. Usar diferentes estrategias de cálculo (especialmente cálculo mental) y de estimación para resolver problemas	8. Realizar diseñar y construcciones con cuerpos y figuras geométricas.		8. Resolver y formular preguntas que requieran para su solución coleccionar y analizar datos del entorno.	
9. Usar la estimación para establecer soluciones razonables acordes con los datos del problema.				
10. Identificar regularidades y propiedades de los números mediante diferentes instrumentos de cálculo (calculadoras, ábacos, bloques, multibase, etc.)				
11. Resolver y formular problemas aditivos de composición y transformación.				
12. Resolver y formular problemas de proporcionalidad directa (mercancías y sus precios, niños y reparto igualitario)				

ESTÁNDARES BÁSICOS DE CALIDAD GRADOS CUARTO A QUINTO

Pensamiento numérico y sistemas numéricos	Pensamiento espacial y sistemas geométricos	Pensamiento métrico y sistemas de medidas	Pensamiento aleatorio y sistemas de datos	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos
1. Interpretar las fracciones en diferentes contextos: situaciones de medición, razones y proporciones.	1. Comparar y clasificar objetos tridimensionales de acuerdo con componentes (caras, lados) y propiedades.	1. Diferenciar atributos mensurables de los objetos y eventos (longitud, superficie, volumen, capacidad, masa, peso, tiempo, amplitud angular) en diversas situaciones.	1. Representar datos usando tablas y gráficas (de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares).	1. Describir e interpretar variaciones representadas en gráficos.
2. Analizar y explicar las distintas representaciones de un mismo número (naturales, fracciones, decimales, porcentajes).	2. Comparar y clasificar figuras bidimensionales de acuerdo con sus componentes (ángulos, vértices) y características.	2. Seleccionar unidades, tanto convencionales como estandarizadas, apropiadas para diferentes mediciones.	2. Comparar diferentes representaciones del mismo conjunto de datos.	2. Predecir patrones de variación en una secuencia numérica, geométrica o gráfica.
3. Utilizar la notación decimal para expresar las fracciones en diferentes contextos.	3. Identificar el ángulo como giros, aberturas, inclinaciones en situaciones estáticas y dinámicas.	3. Utilizar y justificar el uso de la estimación en situaciones de la vida social, económica y en las ciencias.	3. Interpretar información presentada en tablas y gráficas (de barras, diagramas de líneas, diagramas circulares)	3. Representar y relacionar patrones numéricos con tablas y reglas verbales.
4. Resolver y formular problemas cuya estrategia de solución requiera de las relaciones y propiedades de los números naturales y sus operaciones.	4. Utilizar sistemas de coordenadas para especificar localizaciones y describir relaciones espaciales.	4. Utilizar diferentes procedimientos de cálculo para hallar la medida de superficies y volúmenes.	4. Hacer conjeturas y poner a prueba predicciones acerca de la posibilidad de ocurrencia de eventos.	4. Analizar y explicar relaciones de dependencia en situaciones económicas, sociales y de las ciencias.
5. Resolver y formular problemas aditivos de composición, transformación, comparación e igualación.	5. Identificar y justificar relaciones de congruencia y semejanza entre figuras.	5. Calcular el área y volumen de figuras geométricas utilizando dos o más procedimientos	5. Comparar y describir la distribución de un conjunto de datos.	5. Construir ecuaciones e inecuaciones aritméticas como representación de las relaciones entre datos numéricos.
6. Resolver y formular problemas en los cuales se use la proporción directa y la proporción inversa.	6. Construir y descomponer figuras y sólidos a partir de condiciones dadas.	6. reconocer el uso de las magnitudes y las dimensiones de las unidades respectivas en situaciones aditivas y multiplicativas.	6. Usar e interpretar la mediana (promedio)	

ESTÁNDARES BÁSICOS DE CALIDAD GRADOS CUARTO A QUINTO

Pensamiento numérico y sistemas numéricos	Pensamiento espacial y sistemas geométricos	Pensamiento métrico y sistemas de medidas	Pensamiento aleatorio y sistemas de datos	Pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos
7. Reconocer la potenciación y la radicación en contextos matemáticos y no matemáticos.	7. Hacer conjeturas y verificar los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para	7. Hacer conjeturas y verificar los resultados de aplicar transformaciones a figuras en el plano para construir diseños.	7. Resolver y formular problemas a partir de un conjunto de datos provenientes de observaciones, consultas y experimentos.	
8. Modelar situaciones de dependencia mediante la proporcionalidad directa e inversa.	8. Construir objetos tridimensionales a partir de representaciones bidimensionales y realizar el proceso contrario en contextos de arte, diseño y arquitectura.	8. Reconocer y usar la proporcionalidad para resolver problemas de medición (de alturas, el proceso contrario en cálculo del tamaño de grupos grandes, etc.)		
9. Usar diversas estrategias de cálculo y de estimación para resolver problemas en situaciones aditivas y multiplicativas.				
10. Identificar el contexto de una situación, la necesidad de un cálculo exacto o aproximado y lo razonable de los resultados obtenidos.				
11. Justificar regularidades y propiedades de los números, sus relaciones y operaciones utilizando calculadoras o computadores.				

4.4.4 La educación matemática. El desarrollo de la educación Matemática, como disciplina científica y de investigación, que pretende ir más allá de la observación de las experiencias inmediatas recogidas en el salón de clases, ha sido permanente durante los últimos años. Su evolución ha implicado un trabajo de elaboración teórica que pone de manifiesto su naturaleza interdisciplinaria cuyo objeto de estudio resulta, de la síntesis de diversos puntos de vista: cognitivo, epistemológico, semiótico y matemático, entre otros. Va surgiendo así un conocimiento que no es privativo de ninguna de estas disciplinas por separado. Por ejemplo, en dicha síntesis, interviene la cognición, porque se trata de procesos de aprendizaje, y la epistemología, porque debe tomarse en cuenta la naturaleza del conocimiento objeto de la enseñanza, el aprendizaje y los mecanismos de control sobre la validez de dicho conocimiento. Por otra parte, la articulación de la enseñanza y el aprendizaje, como procesos diferenciados, se realiza mediante la comunicación. Esto implica la presencia de un componente semiótico en la síntesis antes aludida. Allí, en presencia de tal componente, se problematizan los procesos de producción de sistemas de representación, es decir, de los diversos sistemas de signos que han colonizado el paisaje de la comunicación matemática.

4.4.5 Hacia nuevos diseños didácticos que incorporan tecnologías computacionales. La tecnología que aún predomina en las clases de Matemáticas, es la tecnología del papel y el lápiz. Dicha tecnología se ideó como una prolongación externa de la memoria, funcionando así durante siglos. La organización actual de las Matemáticas escolares es el reflejo del conocimiento matemático generado dentro de la cultura escrita y por eso, el 85% de las tareas Matemáticas en la educación básica y media consisten en hacer cálculos. En consecuencia, es frecuente creer que las habilidades Matemáticas escolares tienen que ver con la habilidad de realizar algoritmos y procedimientos, actividades que en realidad no pueden considerarse como el aspecto más importante de un pensamiento matemático genuino.

Como la tecnología del papel y el lápiz ha perdurado durante mucho tiempo, se ha tornado invisible (pues nos hemos acostumbrado a su presencia) y las actividades que se generan a partir de ella se conciben como actividades Matemáticas. Por eso, las destrezas con los cálculos algorítmicos se conciben como independientes de la herramienta y son confundidas con capacidades Matemáticas puras. De esta confusión proviene, por ejemplo, el temor de usar calculadoras en la clase de Matemáticas. Las calculadoras estarían haciendo el trabajo matemático que debe hacer el estudiante.

Cada vez se hace más fácil tener a nuestra disposición tecnologías computacionales que auxilian nuestra mente en el uso de algoritmos y cálculos, dadas sus posibilidades de procesamiento de la información. Ese hecho determina una nueva tarea para la didáctica: ¿cómo pensar en diseños didácticos teniendo en cuenta este impacto fundamental? La presencia de la tecnología nos compromete más a fondo con la tarea de reformulación de diseños didácticos y con la búsqueda de una actividad matemática más poderosa que la realización de algoritmos. A su vez, el interés por nuevos diseños didácticos obliga a reflexionar

sobre la visión del conocimiento matemático escolar y sobre el aprendizaje de las Matemáticas mediado por las tecnologías computacionales.

- Metodología del juego: jugar es una actividad universal, la cual ha estado siempre presente en todas las culturas y ha acompañado el desarrollo de la humanidad. Platón decía: "enseñadles a través de juegos"; tal consejo ha sido invocado muchas veces por educadores, quienes han tratado de introducir sistemáticamente actividades lúdicas en la educación formal. En todos los niveles educativos debemos aprovechar las ventajas que ofrece el uso de juegos, pues generan un contexto emocional y afectivo muy propicio para el desarrollo de ideas Matemáticas, crear un clima agradable de actividad matemática en el aula y puede llevar sutilmente a los estudiantes a investigar nuevas técnicas para resolver problemas, proponer temas de investigación, elaborar conjeturas, entre otros.

El juego es activo y participativo por naturaleza, favorece la comunicación horizontal, despierta la curiosidad y el interés por la investigación, desarrolla habilidades concretas de pensamiento estratégico, planificación, toma de decisiones, estimación y demostración, además brinda oportunidades para aprender y así obtener reconocimiento y autoestima. Los juegos, adecuadamente utilizados, pueden remplazar ventajosamente algunos trabajos prácticos rutinarios (ejercicios) por un proceso automotivante.

Los juegos han sido y son, muy importantes en el desarrollo de la matemática; la investigación de algunos de ellos, han llevado a la creación de importantes teorías, no es pues sorprendente, entonces, el interés que matemáticos de renombre mostraron por el estudio de los rompecabezas, paradojas, juegos de estrategia y otras manifestaciones lúdicas de la matemática.

4.4.6 Software Educativo.

-Funciones del software educativo: los programas didácticos, cuando se aplican a la educación, realizan las funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además en algunos casos, según la forma de uso que determina el docente, pueden proporcionar funcionalidades específicas.

- Funciones que pueden realizar los programas:

- Función informativa: la mayoría de los programas a través de sus actividades presentan unos contenidos que proporcionan una información estructurada de la realidad a los estudiantes.
- Función instructiva: todos los programas educativos orientan y regulan el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de los objetivos educativos específicos.

Si bien el computador actúa en general como mediador en la construcción del conocimiento y el metaconocimiento de los estudiantes, son los programas tutoriales los que realizan de manera más explícita esta función instructiva, ya que rigen las actividades de los educandos en función de sus respuestas y progresos.

- **Función motivadora:** generalmente los estudiantes se sienten atraídos e interesados por el todo el software educativo, ya que los programas suelen incluir elementos para captar su atención, mantener el interés y cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades.
- **Función evaluadora:** la interactividad propia de estos materiales, permite reconocer inmediatamente las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos.
- **Función expresiva:** dado que los computadores son unas máquinas capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, sus posibilidades como instrumento expresivo son muy amplias.
- **Función lúdica:** trabajar con los computadores realizando actividades educativas es una labor que a menudo genera unas connotaciones lúdicas y festivas para los estudiantes.
- **Función innovadora:** aunque no siempre sus planteamientos pedagógicos resulten innovadores, los programas educativos se pueden considerar materiales didácticos con esta función ya que utilizan una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y en general, suelen permitir diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación, didáctica e innovación educativa en el aula.

4.4.7 Fundamentos teóricos del software educativo. Define el concepto genérico de software educativo como cualquier programa computacional cuya características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar aprender y administrar. Un concepto mas restringido de software educativo lo define como aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con un computador en los procesos de enseñar-aprender.

Entre la variada gama de tipos de software se destacan aquellos en los cuales el rol esencial del computador es participar como herramienta; otros tipos serian aquellos que juegan un papel de estudiante y el aprendiz se convierte en profesor del computador y para finalizar existen aquellos software donde el rol preponderante del computador es de apoyo al aprendiz, como ocurre como los juegos didácticos, software de ejercitación y practica, tutoriales y de simulación.

Según la forma como se articulan con el aprendizaje y nivel cognitivo desarrollado se clasifica en: software de presentación, software de representación y software de construcción. Según sus características fundamentales se clasifican en:

ejercitación, tutorial, simulación, juegos educativos, material de Regencia, edutainment, historias y cuentos, editores, hiperhistorias, entre otros.

1. Según la forma como se articulan con el aprendizaje y nivel cognitivo desarrollado:

- **Software de Presentación:** es un programa que presenta información y conocimientos bajo un modelo tutorial de aprendizaje, donde usualmente la modalidad de interacción con el usuario se basa en un ciclo: contenido–preguntas–presentación–preguntas. Este software es la evolución de aquellos tipos CAI, CAL, CBI basado ahora en tecnología media, su modelo implícito es que con solo presentar información y los conocimientos, estos serán idealmente incorporados por el aprendiz. En este modelo de acción el control, el ritmo y la interacción están determinados más por el software que por usuario.
- **Software de Representación:** trata la información y conocimientos de la misma forma como estos hipotéticamente se organizan y representan en las estructuras mentales de los usuarios. Es decir, la forma de organizar los contenidos se asemeja a modelos de organización de memoria

La estructura del software, su navegación y la interacción con el usuario intenta imitar la forma como se almacenaría la información en la memoria la idea es que la información pueda ser representada mediante comparación metafórica de la relación estructural entre conceptos del programa y posibles estructuras mentales formadas por el aprendiz. Algunos ejemplos de este tipo de software que usualmente se catalogan como de tipo hipermedial, en el cual se incluyen mapas conceptuales o redes semánticas para el diseño y estructuración de contenido, navegación a través de mapas y evaluación del rendimiento del usuario usando mapas conceptuales.

- **Software de construcción:** es más flexible que los anteriores, está centrado en el aprendiz y entrega herramientas, materiales, elementos y estrategias para que este construya y reconstruya su conocimiento. Esto principalmente sustentando por el hecho que el aprendiz para trabajar con el software debe hacer cosas, construir, reconstruir, resolver, crear, corregir y reparar los errores. El aprendiz hace cosas con el software y no el software hace cosas con él. En este tipo de software, además de considerar un tratamiento flexible y dinámico, existe una intencionalidad de desarrollar o estimular el uso de algún proceso cognitivo y su transferencia al aprender. En muchos de estos software el aprendiz juega, se entretiene, resuelve complejidades, controla variables, se enfrenta a situaciones inciertas, resuelve problemas, entre otros. En todos estos se incorporan estrategias cognitivas que motiva e involucran al aprendiz a través de otorgar control sobre la tarea de aprendizaje, desafío, interacción y adaptación al nivel y requerimiento del aprendiz.

2. Según sus características fundamentales:

- **Ejercitación:** se refiere a programas que intenta reforzar hechos y conocimientos que han sido analizados en una clase expositiva o de laboratorio. En este tipo de aplicaciones el usuario debe resolver algún problema y analizar puede tener una recompensa que motiva al usuario a complementar la tarea o actividad propuesta. Un uso inteligente de este no sólo involucra práctica, sino que incorpora un feedback que indica al aprendiz cuando un ejercicio ha sido resuelto en forma correcta e incorrecta. De este modo, utilizando el computador para la ejercitación, los estudiantes pueden obtener una abundante diversidad de ejercicios y el feedback adecuados.
- **Tutóricales:** esencialmente presentan información que plasma un dialogo entre el estudiante y el computador. Un software de tipo tutorial comienza con una introducción, que generalmente incluye el título, prerequisites, objetivos instrucciones para la utilización del software. Luego se repite constantemente un ciclo de presentaciones de información, contestación de una o más preguntas de información presentada, motiva y estimula al estudiante a comprometerse en alguna acción relacionada con la información.
- **Simulación:** son principalmente modelos de algunos eventos y proceso de la vida real, que provee al aprendiz de medios ambientes fluidos, creativos y manipulativos. Normalmente, las simulaciones son utilizadas para examinar sistemas que no pueden ser estudiadas a través de experimentación natural, debido a que involucra largos periodos, grandes poblaciones, aparatos de alto costo o algún dominio en especial para lograr la ilusión de interactuar con un sistema determinado.

La ventaja de las simulaciones recae no sólo en su habilidad para imitar la realidad, sino también en su habilidad para simplificarla, lo que facilita la comprensión y el control por parte de los estudiantes. Cuando estos poseen el nivel de preparación necesario, la simulación puede ser más real e incluir un mayor número de detalles que son encontrados en los fenómenos reales. Si esto se realiza en forma gradual, el estudiante construirá su aprender a partir del error y con mayores aciertos.

- **Juegos interactivos:** es muy similar a las simulaciones, la diferencia radica en que incorpora un nuevo componente, la acción de un competidor que puede ser real o virtual. Cuando dos o mas aprendices juegan, deben realizar turnos o cada uno puede comprometerse en algún objetivo

La ventaja de los juegos educativos, es permitir al estudiante aprender más que en otras formas de enseñanza, razón por la cual este tipo de software es mas aceptado por los escolares. Sin embargo, el factor crítico que determina cuando el usuario aprende al utilizar un juego es cumplir con el objetivo educativo de desarrollar alguna destreza o habilidad intelectual.

- Material de referencia multimedia: usualmente presentado como enciclopedias interactivas. La finalidad de estas aplicaciones reside en proporcionar el material de referencia e incluye tradicionalmente estructura hipermedial como clips de video, sonido, imágenes, entre otros, como por ejemplo, de este tipo de software están las enciclopedias Grolier y Encarta.

- Edutainment: es un software que integra elementos de educación y entretenimiento, en el cual cada uno de estos elementos juega un rol significado y en igual proporción, no debemos confundirla con el tipo de aplicaciones educativas tradicionales en las cuales se presenta una tarea sin restricciones de tiempo real, y luego al finalizarla el usuario tiene una recompensa de tipo de juego. Estos programas son interactivos por excelencia, utilizan colores brillantes, música y efectos de sonido a los aprendices interesados mientras se les introduce algún concepto o idea. Estos productos apuntan desde el reconocimiento de palabras y números a la solución de problemas. Generalmente están enfocados a un rango de edad y a un conjunto de habilidades específicas.

- Historias y cuentos: son aplicaciones que presentan al usuario una historia multimedial, la cual se enriquece con un valor educativo. Por ejemplo, las palabras que se van pronunciando acústicamente son marcas sobre el texto escrito permitiendo al niño asociar el texto al sonido, aunque estas aplicaciones no remplazan a los libros impresos, adicionan un nuevo curso educativo.

- Editores: el objetivo de estos productos no es dar respuesta a preguntas del usuario, sino dar un marco de trabajo donde el niño puede diseñar, crear y experimentar libremente en un dominio gráfico o similar.

- Hiperhistorias: es un tipo de software donde a través de una metáfora de navegación espacial se transfiere una narrativa interactiva. Su característica principal reside en que combina activamente un modelo de objetos reactivos en un marco de ambiente virtual navegable y tiene cierta semejanza con los juegos de aventuras.

4.4.8 Ingeniería de software. Es inevitable no pensar en lo complejo y tedioso que significa el desarrollo, mantenimiento y evaluación de un software. El ciclo de desarrollo actual de software se centra en un objetivo estrictamente comercial, que poco a poco deja de ser prioritario.

¿Que es ingeniería de software?: “La ingeniería de software es la disciplina tecnológica y administrativa dedicada a la producción sistemática de productos de programación, que son desarrollados y modificados a tiempo dentro de un presupuesto definido” ¹

La ingeniería de software es una disciplina programática que confía las ciencias de la computación para obtener los fundamentos científicos de la misma manera que

¹ FAIRLEY, Richard, Ingeniería de Software. 1990 p 2

las ramas de la ingeniería tradicional como las ingenierías eléctrica y química se valen de la física y la química.

El quehacer de la ingeniería de software se desarrolló dentro del contexto organizacional de una empresa, por lo cual se necesita un alto grado de comunicación entre los clientes, administradores, ingenieros de programación, ingenieros de computación y demás técnicos.

La filosofía “divide y vencerás” suele utilizarse tanto en ingeniería como arquitectura y otras disciplinas que incurren en el análisis y síntesis de artefactos complejos; en la ingeniería de software, las unidades básicas se denominan módulos.

El factor más importante de la calidad de un producto en su utilidad, es decir que el producto de programación satisfaga las necesidades del usuario. Esto podrá parecer obvio, pero muchos paquetes entregados a los usuarios con frecuencia no desempeñan las funciones esperadas; este problema es síntoma de la pobre comunicación existente entre el cliente, los usuarios y los ingenieros de programación. La planeación cuidadosa, el análisis y la participación del cliente son obligatorios para el desarrollo de productos de programación útiles

La confiabilidad del producto está definida como la capacidad de un programa para desempeñar una función requerida bajo ciertas condiciones durante un tiempo específico.

4.4.9 Modelo pedagógico centrado en la tecnología educativa. Una de las tendencias pedagógicas contemporáneas es la denominada tecnología educativa, precisamente, ha logrado un desarrollo importante y una difusión notable en la actualidad como consecuencia de las ventajas inmediatas que brinda, debido, sobre todo, al lenguaje técnico y aseverativo que utiliza.

En las investigaciones teóricas de las ciencias cuyo objeto de estudio lo constituyen aquellos aspectos relacionados, de manera más o menos directa con el proceso de la transferencia de la información y, por ende, con la enseñanza-aprendizaje, la educación y la capacitación, pone en evidencia lo útil que resulta elaborar y ejecutar en la práctica las llamadas tecnologías de la instrucción, en correspondencia con el concepto de tecnología de la producción material, de aquí, que cuando se procede en tal sentido la atención y los procedimientos a ejecutar se dirigen en lo fundamental a los métodos y medios utilizados en la imprescindible transferencia informativa sin la cual lo educativo-capacitivo resultaría, en definitiva, una falacia o distaría mucho de lo que ciertamente se desea alcanzar.

La creación de la tecnología educativa se atribuye a Skinner, profesor de la Universidad de Harvard, en el año 1954. En el contexto de esta tendencia pedagógica el aprendizaje deviene o resulta, en su esencia, una consecuencia de la fijación de secuencias de estímulos o señales portadoras de información

provenientes del entorno donde el sujeto que aprende se encuentra, así como las respuestas asociadas o conectadas con tales repertorios. Es, simplemente, un esquema tipo estímulo-respuesta, donde se encuentra, aunque no se mencione de manera explícita, un elemento de naturaleza material biológica dado por lo neuronal del subsistema nervioso central del ser humano. La huella dejada sobre tal sustrato material del citado repertorio de estímulos provenientes del entorno, inmediatamente después, y por asociación, condiciona una respuesta específica, característica, propia de los trenes de estimulación referidos.

Si bien la ciencia pedagógica establece y define las particularidades y peculiaridades de los métodos y medios que se habrán de utilizar en el proceso de enseñanza-aprendizaje con el propósito de lograr, en el menor tiempo con un mínimo de esfuerzos, una educación y capacitación adecuados, los mismos pueden resultar, a la postre más eficientes y eficaces siempre y cuando se utilice para ello el recurso que proporcionan medios tecnológicos apropiados. En este caso se favorecerá de manera significativamente importante el aprendizaje, con respuestas producidas por estímulos neutrales asociados a un estímulo efectivo. Tal presupuesto permitió también a Skinner plantear lo que pudiera denominarse una segunda variante de su tecnología educativa, caracterizada por un condicionamiento operante o instrumental: la respuesta que se procura precisa o requiere de la presencia previa o anticipada de un estímulo, donde el operante no es más que una conexión respecto a la cual el estímulo aparece o se produce después de la respuesta.

En el contexto de esta tendencia pedagógica resulta evidente que el aprendizaje se realiza mediante un proceso de ensayo y error, caracterizado por el hecho de que el sujeto genera conductas más o menos diferentes hasta que alcanza la más adecuada, la cual sirve para fijar la conexión entre el estímulo proveniente del medio, y la respuesta en cuestión.

La pedagogía como ciencia de la educación se preocupa por el carácter práctico que se materializa en la metodología y en los medios utilizados con tal propósito. Así mismo, en correspondencia consecuente con la existencia del llamado pronóstico pedagógico científico, en el cual tiene su más viva expresión las leyes que rigen el desarrollo y obtención del conocimiento verdadero de la realidad objetiva, la tecnología educativa, siempre y cuando se la utilice de manera racional y lógica puede favorecer, la apropiación del mismo.

En la tecnología educativa contemporánea intervienen de manera decisiva la televisión, el cine, los proyectores, las computadoras y demás elementos de material y de programación, aunque realmente el sentido de tal tendencia se puede ampliar aún más, con el propósito de que en el mismo no solo queden comprendidos tales medios y materiales, sino que al mismo tiempo sea considerada, con un enfoque sistémico, los aspectos referentes a la concepción, aplicación y evaluación, en su conjunto, de todos aquellos factores que intervienen y deciden, en mayor o menor grado, la eficiencia del proceso educativo, en correspondencia siempre con objetivos previamente trazados de manera precisa y que se sustentan en resultados alcanzados en investigaciones relacionadas con

los diferentes factores que intervienen en la instrucción y en el complejo fenómeno de la comunicación humana, para condicionar y determinar, en su conjunto, los medios humanos y materiales, una educación realmente eficaz.

5. METODOLOGÍA

La metodología utilizada para desarrollar las diferentes actividades y poner en marcha el proyecto fue realizada por el método de CICLO DE VIDA DE DESARROLLO DE SISTEMAS. Se optó por seguir la metodología básica de trabajo para el desarrollo del software por Kendall Kenneth y Kendall Julie de su Libro “Análisis y diseño de sistemas”.² Esta técnica plantea las siguientes fases:

1. Investigación preliminar
2. Determinación de los requerimientos del sistema
3. Diseño del sistema
4. Desarrollo de software
5. Pruebas del sistema
6. Implementación del sistema
7. Evaluación

Las anteriores fases evolucionan a través de una secuencia permitiendo iteraciones al estado anterior.

5.1 INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

Siguiendo la metodología, primero se realizó un estudio sobre el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de básica primaria.

En esta etapa se recolectó información a través de encuestas, entrevistas, reuniones, observaciones, visitas de campo y diferentes diálogos directos con las personas que intervienen en este proceso de educación; además se trabajó con fotografías, publicaciones y documentación de las diferentes experiencias adquiridas, antes y durante el desarrollo del producto multimedial, fortaleciendo así la información necesaria para el desarrollo del mismo.

- Consulta a docentes: el docente es el ente guía, uno de los protagonistas de la educación y el que conoce las dificultades presentadas por los estudiantes y la manera como solucionarlas. Se realizó entrevistas con el objetivo de conocer sus opiniones con respecto al proceso de enseñanza aprendizaje de las operaciones básicas, como también de los recursos empleados, el tipo de motivación, la metodología, el rendimiento y las dificultades presentadas por los estudiantes, además el nivel de conocimiento de informática que poseen los docentes de matemáticas. (ver Anexo A)

² KENDALL, Kenneth. y KENDALL, Julie. Análisis y Diseño de Sistemas, 1997. p.8-12

Conclusiones y sugerencias

La metodología empleada por parte del docente en la enseñanza de las matemáticas es tradicionalista, se basa en el uso de un libro que les proporciona la institución se privada o pública para el desarrollo de su temática, lo que implica que los docentes no proponen una metodología diferente a la planteada. La metodología es adecuada pero existe un problema en el proceso de enseñanza evita explorar al máximo la creatividad, la de cada uno de los estudiantes.

La tendencia de los docentes en el proceso de enseñanza es la utilización de material didáctico que está a su alcance, aunque no cuentan con los suficientes recursos didácticos para dictar la temática a explicar, siendo un limitante a la hora de enseñar.

Las dificultades que se presentan actualmente por parte de los estudiantes se refieren a qué y cómo aprenden, el problema comienza desde el ámbito social, el bajo rendimiento académico, la falta de interés en la asignatura. El estudiante no se siente atraído por las matemáticas y pueden llegar a pensar que no es tan importante como otras áreas

Existe una dificultad en el aprendizaje y asimilación de las operaciones básicas, más aún en algunos escolares que tardan más tiempo en comprender y manejar cierto tipo de operaciones que otros. El problema reside en el limitante de tiempo en las horas de clase, ya que se imparte una regla donde todos deben aprender lo mismo y en el mismo lapso de tiempo.

El rendimiento y la capacitación del cuerpo docente en el área de tecnología, es apropiado ya que durante los últimos años, muchos establecimientos educacionales han sido dotados de aulas de Informática, software educativo, capacitación para los docentes llevada continuamente en la institución. Iniciando así un proceso nuevo en el que la Informática ingrese a la escuela.

La posición de docente frente al desarrollo de los procesos cognitivos y motivación en los estudiantes con el empleo de un software educativo dentro del área de matemáticas es de conformidad para que la tecnología enriquezca efectivamente los procesos educativos, entendiendo su integración como un proceso. Son buenas las expectativas referentes a esto para mejorar el potencial educativo inherente a la tecnología, con la posibilidad de aprovechar esas experiencias, aciertos y desaciertos del pasado. Se reconoce que las escuelas experimentan un proceso gradual, que comienza con la aceptación de la tecnología, continúa con una fase de adaptación y finalmente surge la innovación.

- Consulta a estudiantes: los estudiantes son fuente de información primaria para detectar y priorizar dificultades en el proceso de aprendizaje de las operaciones básicas Matemáticas. (ver Anexo B). La encuesta genero los siguientes resultados.

Cuadro 1. Aplicación de la encuesta. Consulta a Estudiantes

PREGUNTAS	RESPUESTAS	
	SI	NO
¿Te gustan las matemáticas?	85%	15%
¿Te sirven las matemáticas para tu vida diaria?	83%	17%
¿Haz jugando en el computador?	86%	14%
¿Sabes manejar el computador?	92%	8%
¿Sabes manejar el mouse del computador?	88%	12%
¿Sabes manejar el teclado del computador?	63%	34%
¿Te gustaría aprender a manejar un programa que te ayude a realizar operaciones matemáticas?	97%	3%
¿Te gustaría ir al aula de informática en la clase de matemáticas?	100%	0

De los anteriores resultados se puede concluir: los estudiantes tiene un alto grado de aceptación por el área de matemáticas lo que implica la viabilidad del software y la interdisciplinariedad entre las áreas de matemáticas e informática. Para los proyectos educativos en especial para el trabajo de grado interdisciplinario es optimista el gusto que se reitera por parte de los estudiantes por el aula de informática, con esto se puede potenciar la introducción de innovaciones pedagógicas a través de la inserción de nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones en el área de matemáticas.

La integración de el área de matemáticas con la informática debe ser entendida como un proceso gradual, que comienza con la aceptación de la tecnología, continúa con una fase de adaptación finalmente surge la innovación y los usos más creativos de las herramientas en este caso el mouse y el teclado que brindan el uso de las TIC`s.

La relación entre el computador y el estudiante es un punto de partida importante en el desarrollo de software educativo, el gusto que se reitera por parte de los estudiantes por el aula de informática potencia la introducción de innovaciones pedagógicas a través de la inserción de nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones en el área de matemáticas.

Analizando las dificultades que se presenta en los estudiantes para aprender las operaciones básicas, se identificaron algunos problemas que afectan directamente el aprendizaje. Estas dificultades se describen a continuación:

Factores que influyen en el aprendizaje de las operaciones básicas:

- Bajo desempeño de los estudiantes
- La falta de atención por parte del estudiante
- Motivación del aprendizaje
- La metodología empleada por el docente para conducir el aprendizaje
- La tecnología educativa del plantel
- La falta de un horario adecuado para aplicar los medios computarizados en la enseñanza de las Matemáticas

Se puede afirmar que el problema esencial es la dificultad que tienen los estudiantes para aprender y asimilar de manera eficiente los temas relacionados con las operaciones básicas, la desmotivación por parte de los estudiantes, la escasez de recursos educativos y el desconocimiento de ellos. Por lo tanto conviene buscar una forma solución que permita resolver dichas deficiencias y el como la aplicación de un software educativo podría ser de gran utilidad.

5.1.1 Análisis de factibilidad. este comprende.

- Factibilidad técnica: el desarrollo del software se necesita de unos requerimientos específicos de hardware para su desarrollo e implementación. El circo Matemático fue diseñado e implantado en un equipo con las siguientes características:

- Pentium IV
- 256 MB de Memoria RAM
- Disco Duro de 40 GB
- Unidad de CD – Rom 52x
- Tarjeta de Sonido Sound Blaster
- Impresora HP 3940
- Tarjeta de video AGP de 32 MB

- Para la realización del programa se utilizará una serie de software:

- Adobe Photoshop 6
- CorelDraw 12
- Macromedia Fireworks MX 2004
- Macromedia Flash MX 2004
- Sound Forge 6
- Notepad ++
- Wamp Server

- Factibilidad económica: la implantación del sistema no amerita costos sin embargo, la institución donde se implementará deberá invertir en tiempo y apoyo al desarrollo del proyecto.

- Factibilidad Operacional: el nuevo software es una herramienta o sistema de apoyo para la necesidad educativa actual, los usuarios directos serán los niños, para ello se diseñará una interfaz gráfica bastante amigable en la cual ellos se sentirán a gusto aprendiendo de una manera divertida. Los docentes se encargaran de orientar a los estudiantes en el manejo del programa.

5.2 REQUERIMIENTOS DEL NUEVO SISTEMA

¿Que es lo que hace el sistema?

El sistema servirá de apoyo a la enseñanza-aprendizaje de las cuatro operaciones básicas fundamentales del área de Matemáticas para básica primaria en las Instituciones elegidas y además supervisar las actividades y los datos personales del estudiante a través de una base de datos.

¿Como se hará?

Se manejará por medio de tres grandes módulos para mostrar a los usuarios directos (docente, estudiante e invitado); en el primero se mostrará todo el proceso de enseñanza aprendizaje al estudiante de las cuatro operaciones básicas Matemáticas y un módulo llamado Los Números el cual es el repaso de concepto de cantidad, además cada unidad (suma, resta, multiplicación y división) tiene submódulos de aprendizaje de la temática tratada a través de juegos y de evaluaciones de dicha unidad. En el segundo módulo el docente registra, modifica o elimina sus datos, además administra el software como el ingreso de los datos de los estudiantes, edición de las evaluaciones, ayudantes, conceptos y valoraciones para cada estudiante. En el tercer modulo cuenta con las mismas características del modulo de estudiantes, también contiene su estado en cada unidad y la navegación es libre.

¿Que tan grande es la cantidad de operación?

Las instrucciones que realizan los docentes de Matemáticas para la enseñanza de las operaciones fundamentales no son en si muy complejas, pero se vuelven tediosas ya que el número de estudiantes es muy grande para tener en cuenta los problemas y fortalezas de cada uno de ellos, lo cual produce cierto tipo de problemas, como por ejemplo, tener presente el rendimiento de cada uno de los estudiantes, dentro de un medio de almacenamiento físico como es el caso de un diario de campo o una libreta de calificaciones.

¿Existe un problema?

Existe un problema que es el manejo de los libros de calificación por el número de estudiantes, afectando radicalmente el sistema de búsqueda y control de niños y niñas, en cuanto a los conceptos y a las dificultades del mismo. Por lo cual se ha

visto necesario la utilización de software que solucione este problema en especial para los docentes que manejan varios cursos. De acuerdo a las bases del sistema a desarrollar con el análisis, diseño básico e investigación preliminar se han especificado las características que el nuevo sistema requiere:

- En primera instancia se necesita una organización de cada uno de los estudiantes
- El sistema debe ofrecer un control eficaz de registro de estudiantes y de temáticas en las que se encuentra cada uno de ellos. Ya que podría facilitar un reporte diario de los datos del estudiante
- Se requiere que el software requiera de una interfaz amigable y sencilla para su manejo
- Que el sistema sea interactivo, dinámico en la presentación de las diferentes temáticas
- Anticipación de requerimientos. Para implementar el sistema de información se debe tener en cuenta los siguientes elementos:
 - Aula de informativa
 - Computadores con plataforma Windows XP o superior
 - Unidades de CD-ROM
 - Unidades de salida de audio
 - Una impresora

5.2.1 Investigación de requerimientos.

- Fuentes: para la elaboración del proyecto se realizó encuestas semi-abiertas, entrevistas, entre otras, aplicadas a los docentes, estudiantes, padres de familia y demás directivos de las instituciones educativas, con el fin de obtener conocimiento acerca de las necesidades educativas y sus posibles soluciones en el área de Matemáticas.

Observación directa al grupo de estudiantes y encuestas para determinar sus gustos, intereses y necesidades. Análisis del observador del estudiante, mi diario escolar, el libro de control y las anotaciones o sugerencias dejadas por escrito en las reuniones de profesores, relacionadas con los elementos de la Matemáticas, en éste y en años anteriores.

Lectura teórica complementaria de textos y visita en la Web sobre informática, pedagogía, lúdica, creatividad, programas curriculares del ministerio de educación en Matemáticas.

- Análisis de flujo de datos: en esta etapa a parte del diseño del módulo donde el docente opera los datos del estudiante, se diseñará una base de datos para el

control de los mismos, en la cual en primera instancia proviene la consulta de los datos personales de los estudiantes matriculados en básica primaria.

Además dentro de la base de datos se diseñara varias tablas las cuales tendrán un control más amplio del estudiante, de las unidades tratadas (repaso, suma, resta, multiplicación y división) y de los conceptos.

A través del sistema se tratará de manejar los registros los cuales son clave de consulta, manipulación, modificación, entre otros y por último se almacenarán en el disco duro.

- Análisis de decisiones: el desarrollo del software educativo parte de un producto multimedial con el fin de darle eficiencia a los procesos educativos y que este sirva como una herramienta esencial para el aprendizaje de las temáticas tratadas.

5.2.2 Especificaciones de requerimientos. Se determinará las especificaciones técnicas de los equipos para que el programa funcione adecuadamente, las cuales dentro de un contexto educativo son:

- Computadores con plataforma Windows XP o superior
- Procesador mayor a 600 Mhz
- Memoria mayor a 128 Mb
- Monitor 15"
- Parlantes
- Mouse y teclado
- Una impresora por salón

5.3 DISEÑO DEL SISTEMA

La interacción con el entorno debe estar planteada de forma lúdico-comunicativa, ya que el juego es una condición para apreciar la vida y entender los diferentes roles que se desempeñan en ella, razón suficiente para fundar un proyecto, donde se trabajan las Matemáticas como cimiento del proceso mental lógico-matemático.

- Software: procesos-entrada: la interacción con el software El Circo Matemático prevé conductas de entrada en el manejo básico del computador, desde el momento de encendido del equipo, hasta el acceso al programa, sea de forma directa o desde el escritorio de Windows o por el botón inicio; manejo del mouse y nivel de lectura post-silábica. Los niños entran en contacto con éste software desde los 5 a los 8 años en adelante.

En esta etapa se realizará una mejora al mapa de navegación del software y además se desarrollará una interfaz amigable apoyada en animaciones, juegos y contenidos que presente el software para que el niño se sienta cómodo con el manejo del sistema.

- Software: procesos-salidas: El software se convertirá en la fuente de datos ya que contendrá toda la información necesaria para el buen desempeño del sistema.

Los procesos se realizan al ejecutar la aplicación, en este caso al manipular el mouse, el teclado, impresora y parlantes.

Las salidas son escenas que se obtienen al usar la aplicación; en este caso, como la información manejada es software multimedial, todos los datos estarán almacenados en CD-ROM, esta información podrá almacenarse en discos duros del computador.

Los procesos que permiten que el software se lleve a cabo son las consultas de información contenida, ya que el usuario interactúa con la máquina adquiriendo conocimientos, maniobrando el software y relacionándose con las temáticas tratadas.

Figura 1. Diagrama de contexto sistema de ayuda al aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas

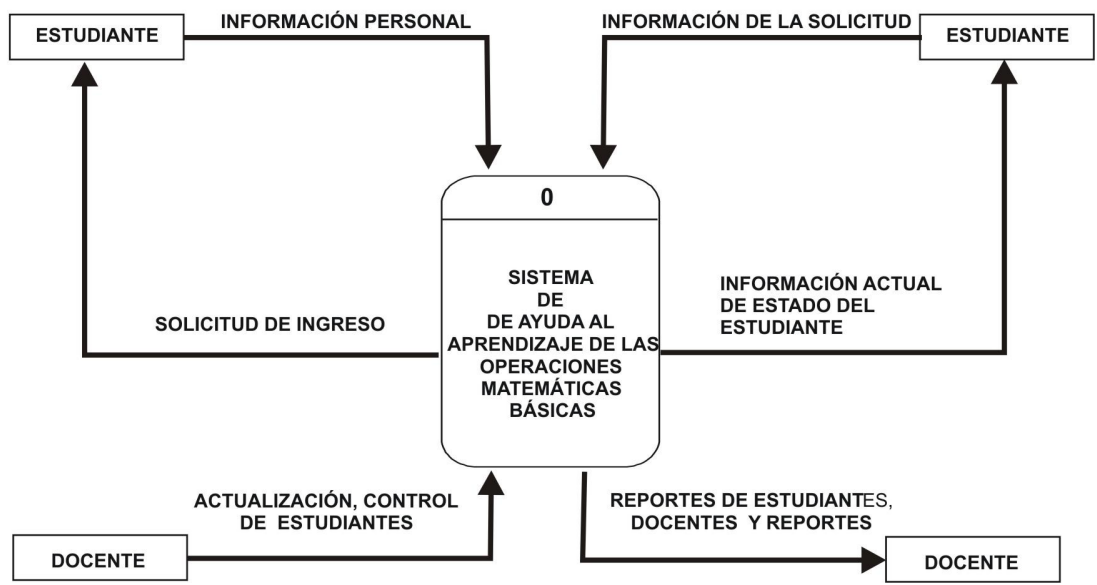


Figura 2. Diagrama cero sistema de ayuda al aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas

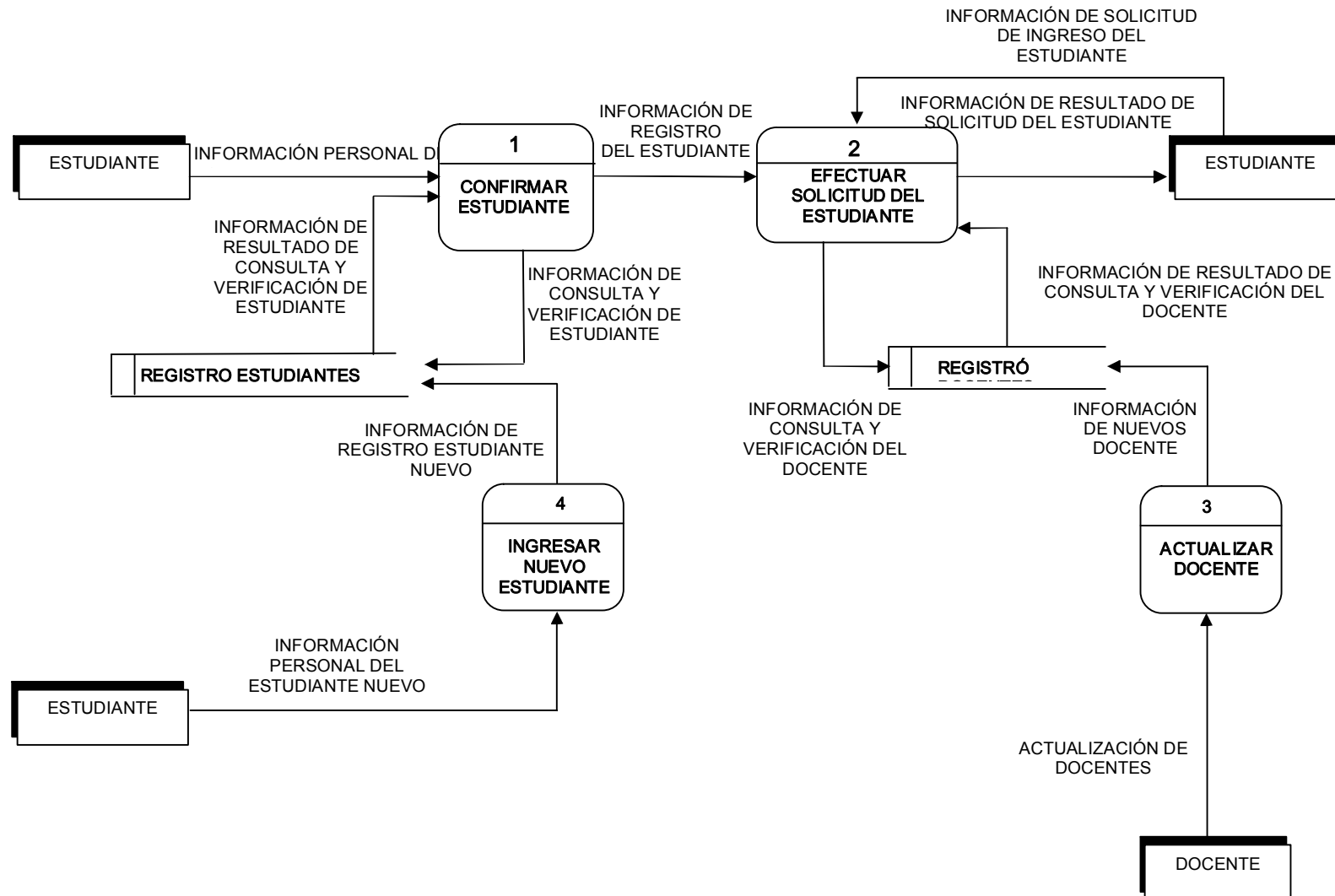


Figura 3. Diagrama de flujo del sistema de ayuda al aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas

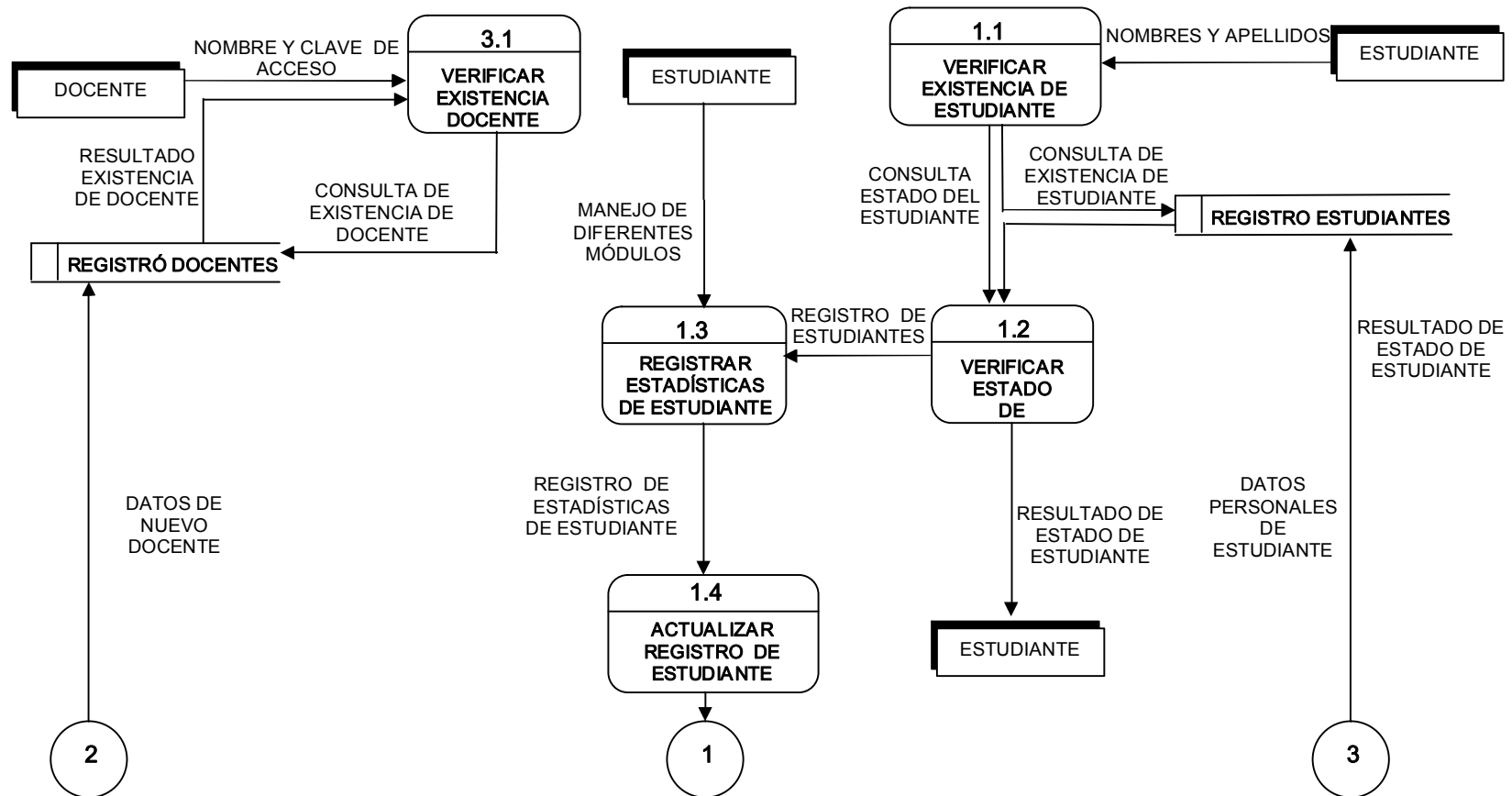
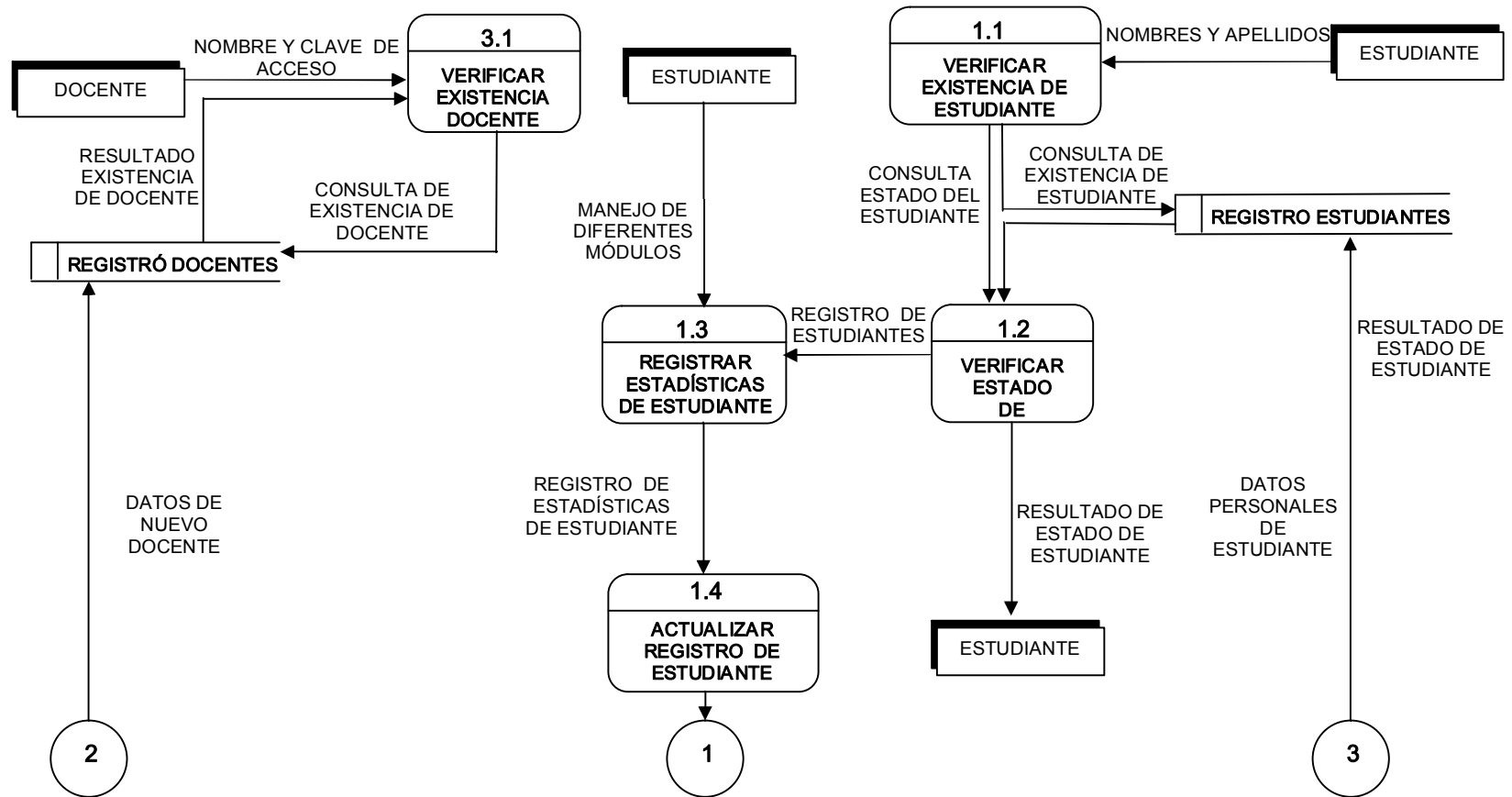
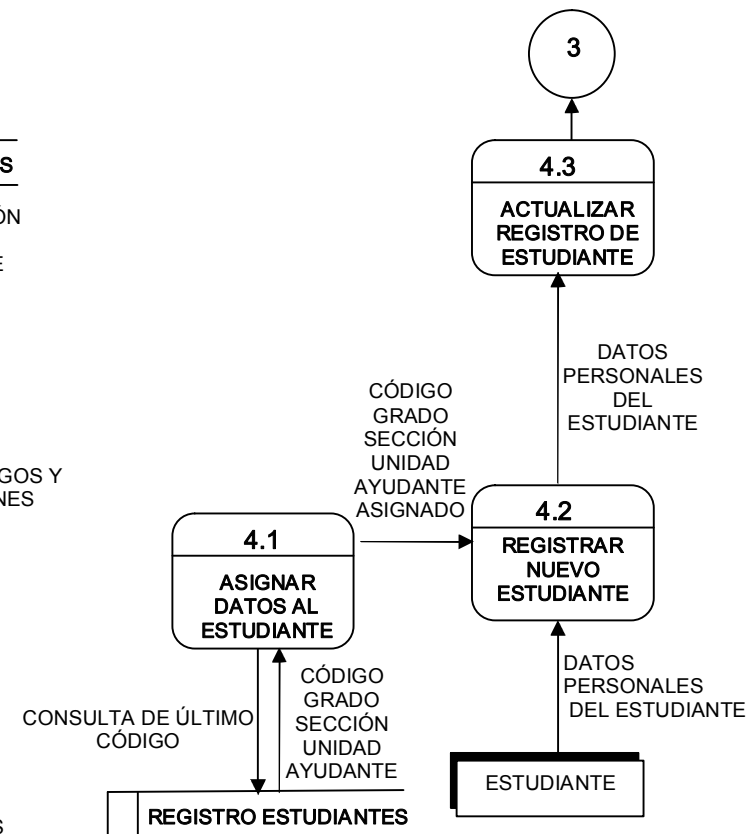
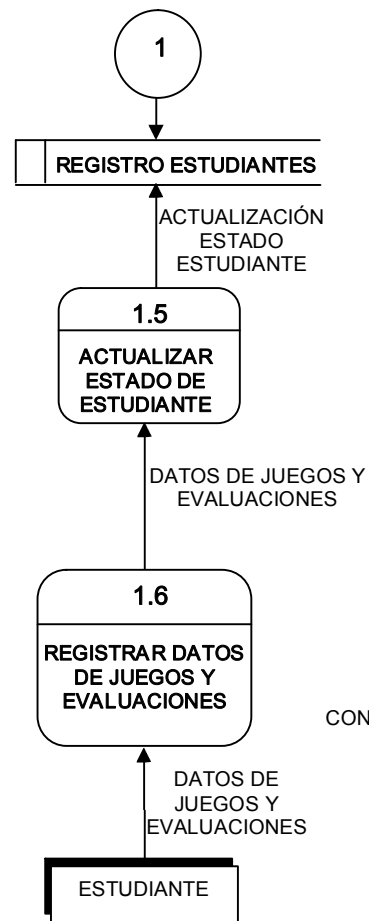
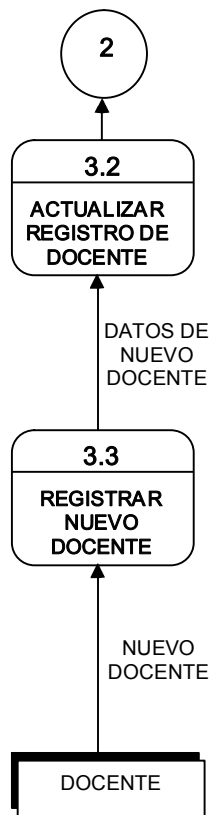


Figura 3. Diagrama de flujo del sistema de ayuda al aprendizaje de las operaciones matemáticas básicas





Diccionario De Datos. Ficha de datos contenedores:

- A Almacén de datos
- F Flujo de datos
- P Procesos

ID: A 01		
NOMBRE: REGISTRO DE DOCENTES		
DESCRIPCIÓN: listado general de todos Los docentes registrados		
FLUJOS ENTRANTES Consulta del docente Datos nuevo docente Consulta de existencia de docente	FLUJOS SALIENTES Resultado existencia de docente	

ID: A 02		
NOMBRE: REGISTRO DE ESTUDIANTES		
DESCRIPCIÓN: listado general de todos los estudiantes registrados, tener en cuenta la unidad de asignación		
FLUJOS ENTRANTES Consulta existencia de estudiantes Registro de Estadísticas de juegos y evaluaciones Datos de inscripción Actualización estado de estudiante	FLUJOS SALIENTES Registro de estudiantes Nombre, Apellidos, Grado, Sección, Unidad, Ayudante	

ID: F 01		→
NOMBRE: NOMBRE Y CLAVE DE ACCESO		
DESCRIPCIÓN: Datos requeridos para verificar la existencia del docente		
FUENTES Entidad docente	DESTINO Proceso de verificar la existencia del docente	

ID: F 02		→
NOMBRE: RESULTADO EXISTENCIA DE DOCENTE		
DESCRIPCIÓN: datos necesarios para efectuar o denegar el acceso		
FUENTES Registro de docentes	DESTINO Proceso de verificar la existencia del docente	

ID: F 03		→
NOMBRE: CONSULTA DE EXISTENCIA DE DOCENTE		
DESCRIPCIÓN: datos necesarios para realizar la consulta		
FUENTES Proceso verificar existencia de docente	DESTINO Almacén registro de docentes	

ID: F 04		→
NOMBRE: MANEJO DE DIFERENTES MÓDULOS		
DESCRIPCIÓN: valores de aciertos y fallas dadas por el estudiante		
FUENTES Entidad estudiante	DESTINO Proceso registrar estadísticas de estudiante	

ID: F 05		→
NOMBRE REG. DE ESTADÍSTICAS DE ESTUDIANTES		
DESCRIPCIÓN: información necesaria para actualizar el estado de estudiante		
FUENTES Proceso registrar estadísticas de estudiante	DESTINO Proceso de actualizar registro de estudiante	

ID: F 06		→
NOMBRE: REGISTRO DE ESTUDIANTES		
DESCRIPCIÓN: datos que identifican al estudiante		
FUENTES Proceso verificar estado de estudiante	DESTINO Proceso registrar estadísticas de estudiante	

ID: F 07		→
NOMBRE: NOMBRES Y APELLIDOS		
DESCRIPCIÓN: datos necesarios para verificar la existencia de estudiante		
FUENTES Entidad estudiante	DESTINO Proceso verificar existencia de estudiante	

ID: F 08		→
NOMBRE: CONSULTA DE EXISTENCIA DE ESTUDIANTE		
DESCRIPCIÓN: datos necesarios para realizar la consulta		
FUENTES Proceso verificar existencia de estudiante	DESTINO Almacén registro de estudiantes	

ID: F 09		→
NOMBRE: CONSULTA ESTADO DE ESTUDIANTE		
DESCRIPCIÓN: datos requeridos para verificar su existencia en el almacén del listado de estudiantes		
FUENTES Proceso verificar existencia de estudiante	DESTINO Proceso verificar estado de estudiante	

ID: F 10		→
NOMBRE: RESULTADO DE ESTADO DE ESTUDIANTE		
DESCRIPCIÓN: estado actual de estudiante		
FUENTES Almacén registro de estudiantes	DESTINO Proceso verificar existencia de estudiante	

ID: F 11		→
NOMBRE: DATOS PERSONALES DE ESTUDIANTE		
DESCRIPCIÓN: datos necesarios para registrar a un nuevo estudiante		
FUENTES Proceso actualizar registro de estudiante	DESTINO Almacén registro de estudiantes	

ID: F 12		→
NOMBRE: DATOS DE NUEVO DOCENTE		
DESCRIPCIÓN: datos requeridos para actualizar el registro de un nuevo docente		
FUENTES Proceso actualizar registro de docente	DESTINO Almacén registro de docentes	

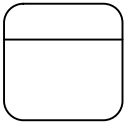
ID: F 13		→
NOMBRE: DATOS DE JUEGOS Y EVALUACIONES		
DESCRIPCIÓN: estado actual del estudiante		
FUENTES Entidad estudiante	DESTINO Proceso registrar datos de juegos y evaluaciones	

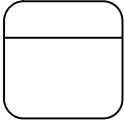
ID: F 14		→
NOMBRE: CONSULTA DE ULTIMO CÓDIGO		
DESCRIPCIÓN: información de consulta que servirá para la asignación de un nuevo código		
FUENTES Proceso asignar datos al estudiante	DESTINO Almacén registro de estudiantes	

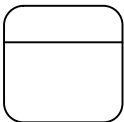
ID: F 15		→
NOMBRE: Código, Grado, Sección Unidad Ayudante		
DESCRIPCIÓN: datos requeridos para actualizar el registro de un nuevo estudiante		
FUENTES Almacén registro de estudiantes	DESTINO Proceso asignar datos al estudiante	

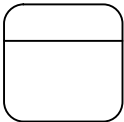
ID: F 16		→
NOMBRE: Código, Grado, Sección Unidad Ayudante asignado		
DESCRIPCIÓN: datos asignados al ultimo estudiante		
FUENTES Proceso asignar datos al estudiante	DESTINO Proceso registrar nuevo estudiante	

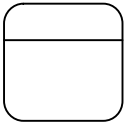
ID: F 17		→
NOMBRE: DATOS PERSONALES DE ESTUDIANTE		
DESCRIPCIÓN: datos que identifican al estudiante		
FUENTES Entidad estudiante	DESTINO Proceso registrar nuevo estudiante	

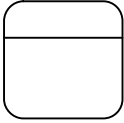
ID: P 01	
NOMBRE: VERIFICAR EXISTENCIA DOCENTE	
DESCRIPCIÓN: encargado de recibir la solicitud de existencia del docente para hacer la respectiva consulta en el registro de docentes	

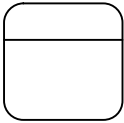
ID: P 02	
NOMBRE: REGISTRAR ESTADÍSTICAS DE ESTUDIANTE	
DESCRIPCIÓN: encargado de realizar el registro de la estadísticas del estudiante ayudado con los datos de los juegos y evaluaciones	

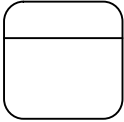
ID: P 03	
NOMBRE: VERIFICAR EXISTENCIA DE ESTUDIANTE	
DESCRIPCIÓN: encargado de recibir la solicitud de existencia del estudiante para hacer la respectiva consulta en el registro de estudiantes	

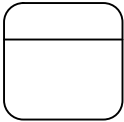
ID: P 04	
NOMBRE: VERIFICAR ESTADO DE ESTUDIANTE	
DESCRIPCIÓN: se requiere el registro del estudiante para verificar su estado y así poder realizar un ingreso al sistema	

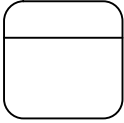
ID: P 05	
NOMBRE: ACTUALIZAR REGISTRO DE ESTUDIANTE	
DESCRIPCIÓN: encargado de actualizar el registro de estudiantes ayudándose de registro de estadísticas de estudiante	

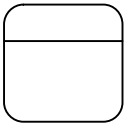
ID: P 06	
NOMBRE: ACTUALIZAR REGISTRO DE DOCENTE	
DESCRIPCIÓN: encargado de actualizar el registro del docente	

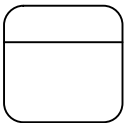
ID: P 07	
NOMBRE: ACTUALIZAR ESTADO DE ESTUDIANTE	
DESCRIPCIÓN: encargado de actualizar el estado de estudiante para así hacer el respectivo registro de datos de los juegos y las evaluaciones	

ID: P 08	
NOMBRE: REGISTRAR DATOS DE JUEGOS Y EVALUACIONES	
DESCRIPCIÓN: se requiere del código del estudiante para así hacer el respectivo registro de estadísticas	

ID: P 09	
NOMBRE: ASIGNAR DATOS AL ESTUDIANTE	
DESCRIPCIÓN: se encarga de asignar un código a un nuevo estudiante siguiendo una secuencia de acuerdo al grado, a la sección y al número que ingresa el docente	

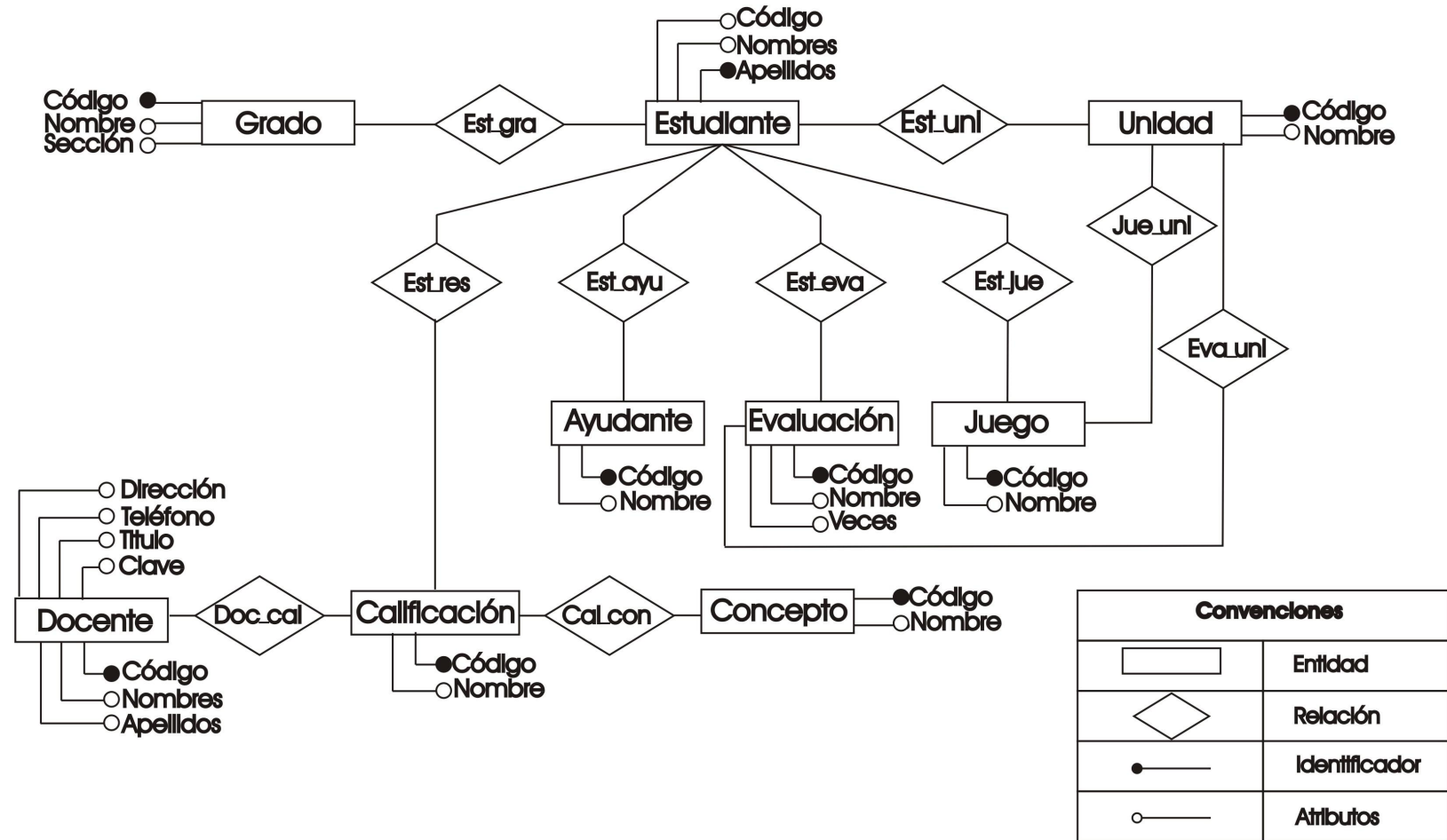
ID: P 10	
NOMBRE: REGISTRAR NUEVO ESTUDIANTE	
DESCRIPCIÓN: realiza el registro del nuevo estudiante valiéndose de los datos personales de este	

ID: P 11	
NOMBRE: ACTUALIZAR REGISTRO DE ESTUDIANTE	
DESCRIPCIÓN: actualiza el registro de estudiantes ayudado del registro de nuevo estudiante	

ID: P 12	
NOMBRE: REGISTRAR NUEVO DOCENTE	
DESCRIPCIÓN: realiza el registro del nuevo docente valiéndose de los datos personales de este	

5.3.1 Diseño De La Base De Datos

Figura 4. Diagrama entidad relación



- Estructura de tablas

Tabla grado

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_GRADO	CHAR	2	REQUERIDO	PRIMARIA
NOMBRE	NOM_GRADO	CHAR	8	REQUERIDO	
SECCIÓN	SECCIÓN	CHAR	2	REQUERIDO	

Tabla unidad

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_UNIDAD	CHAR	2	REQUERIDO	PRIMARIA
NOMBRE	NOMBRE	VARCHAR	15	REQUERIDO	

Tabla ayudante

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_AYUDANTE	CHAR	2	REQUERIDO	PRIMARIA
NOMBRE	NOMBRE_AYU	VARCHAR	30	REQUERIDO	

Tabla estudiantes

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_ESTUDIANTE	VARCHAR	4	REQUERIDO	PRIMARIA
NOMBRES	NOM_ESTUDIANTE	VARCHAR	30	REQUERIDO	
APELLIDOS	APEL_ESTUDIANTE	VARCHAR	30	REQUERIDO	
GRADO	COD_GRADO	CHAR	2	REQUERIDO	FORÁNEA
AYUDANTE	COD_AYUDANTE	CHAR	2	REQUERIDO	FORÁNEA
UNIDAD	COD_UNIDAD	CHAR	2	REQUERIDO	FORÁNEA

Tabla juego

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_JUEGO	VARCHAR	6	REQUERIDO	PRIMARIA
NOMBRE	NOM_JUEGO	VARCHAR	40	REQUERIDO	
UNIDAD	COD_UNIDAD	CHAR	2	REQUERIDO	FORÁNEA

Tabla evaluación

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_EVALUACION	VARCHAR	6	REQUERIDO	PRIMARIA
NOMBRE	NOM_EVALUACION	VARCHAR	30	REQUERIDO	
UNIDAD	COD_UNIDAD	CHAR	2	REQUERIDO	FORÁNEA
VECES	VECES_EVALUACIÓN	CHAR	2	REQUERIDO	

Tabla estudiante_evaluación

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_ESTUDIANTE_EVALUACION	VARCHAR	9	REQUERIDO	PRIMARIA
EVALUACION	COD_EVALUACION	VARCHAR	6	REQUERIDO	FORÁNEA
ESTUDIANTE	COD_ESTUDIANTE	VARCHAR	4	REQUERIDO	FORÁNEA
FALLA	FALLA	CHAR	3	REQUERIDO	
ACIERTO	ACIERTO	CHAR	3	REQUERIDO	
PUNTAJE	PUNTAJE	VARCHAR	4	REQUERIDO	

Tabla estudiante_juego

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_ESTUDIANTE_JUEGO	VARCHAR	9	REQUERIDO	PRIMARIA
EVALUACION	COD_ESTUDIANTE	VARCHAR	4	REQUERIDO	FORÁNEA
ESTUDIANTE	COD_JUEGO	VARCHAR	6	REQUERIDO	FORÁNEA
FALLA	FALLA	CHAR	3	REQUERIDO	
ACIERTO	ACIERTO	CHAR	3	REQUERIDO	
PUNTAJE	PUNTAJE	VARCHAR	4	REQUERIDO	

Tabla docente

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_DOCENTE	CHAR	2	REQUERIDO	PRIMARIA
NOMBRES	NOM_DOCENTE	VARCHAR	30	REQUERIDO	
APELLIDOS	APEL_DOCENTE	VARCHAR	30	REQUERIDO	
BARRIO	DIR_DOCENTE	VARCHAR	50	REQUERIDO	
TELÉFONO	TEL_DOCENTE	VARCHAR	10	REQUERIDO	
TITULO	TITULO	VARCHAR	30	REQUERIDO	
CLAVE	CLAVE	VARCHAR	6	REQUERIDO	

Tabla calificación

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_CALIFICACION	CHAR	2	REQUERIDO	PRIMARIA
NOMBRE	NOM_CALIFICACION	VARCHAR	15	REQUERIDO	

Tabla concepto

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_CONCEPTO	VARCHAR	5	REQUERIDO	PRIMARIA
CALIFICACIÓN	COD_CALIFICACION	CHAR	2	REQUERIDO	FORÁNEA
DOCENTE	COD_DOCENTE	CHAR	2	REQUERIDO	FORÁNEA
TEXTO	CONCEPTO_ CUANTITATIVO	TEXT		REQUERIDO	

Tabla resultado_estudiante

CAMPO	NOMBRE FÍSICO	TIPO	LONG	ATRIBUTOS	LLAVE
CÓDIGO	COD_RESULTADO_ ESTUDIANTE	VARCHAR	6	REQUERIDO	PRIMARIA
ESTUDIANTE	COD_ESTUDIANTE	VARCHAR	4	REQUERIDO	FORÁNEA
CALIFICACIÓN	COD_CALIFICACIÓN	CHAR	2	REQUERIDO	FORÁNEA
DOCENTE	COD_DOCENTE	CHAR	2	REQUERIDO	FORÁNEA
CONCEPTO	CONCEPTO	TEXT		REQUERIDO	

5.3.3 Arquitectura del software. Los métodos que se deben utilizar para ejercer un buen manejo del sistema multimedial son:

- Enseñar a los niños la manipulación del software.
- Llevar un orden en el mapa de navegación para la enseñanza de las temáticas contenidas.
- Los estudiantes deben trabajar con el mismo nivel temático para que los resultados sean más visibles.

Los controles que debemos tener en cuenta para el buen desempeño del sistema son:

- Ya que el sistema es un software multimedia uno de los controles lo ejercerán los docentes al supervisar el trabajo y el buen manejo de software por parte de los estudiantes.
- El estudiante a través del puntero del mouse (ratón) y del teclado podrá manipular el software. Si este proceso se lleva a cabo para el flujo de información.
- El estudiante deberá hacer clic sobre el icono correspondiente, de lo contrario el programa no efectuará ninguna operación.

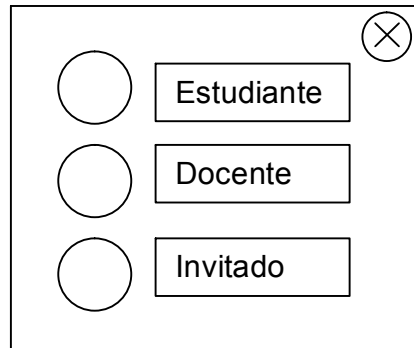
En el sistema de información las funciones del personal están distribuidas así:

- Docente: el papel de este es enseñar, controlar, supervisar tanto el funcionamiento del software como el aprendizaje de temáticas tratadas y consultar el progreso del estudiante.
- Estudiantes: son usuarios finales directos del sistema, ellos deberán manipular el software con el fin de aprender las temáticas tratadas.
- Personal de apoyo: son encargados de orientar y capacitar a los docentes sobre el manejo y buen funcionamiento del nuevo sistema, entre estos se encuentra el grupo de analistas y diseñadores.

La información que muestra el nuevo sistema se basa en:

- Graficas
- Animaciones
- Sonidos
- Textos

Esta información se presentará por pantalla. El formato de presentación será una pantalla gráfica que contendrá botones que mostrarán la forma de desarrollo del software.



Como la salida de información del sistema se presentará por escenas sus características serán las siguientes:

Estudiante:

- La escena inicial: esta escena contendrá los siguientes datos de información

Ayuda del software:

- Un aviso donde se muestra la ubicación del estudiante en las unidades.
- Además se encuentran iconos de acceso a los módulos alusivos al aprendizaje de Los Números, Suma, Resta, Multiplicación y División.
- Los iconos tienen animación de habilitado o deshabilitado dependiendo de la unidad que se encuentre el estudiante.
- Además la interfaz gráfica es amigable en base a un fondo, sonido y unos Gifs referentes al circo.
- Al hacer clic sobre los iconos alusivos se accederá a unas nuevas escenas dependiendo del tema a tratar.
- Un icono de salida del software

- Las escenas secundarias: estas escenas contendrán los siguientes datos de información:

- Ayuda de la escena
- Un icono de salida del software
- El ayudante elegido por el estudiante o asignado por el docente
- Desarrollo de la temática a tratar

Docente:

La escena inicial: está escena contendrá los siguientes datos de información:

- Un icono de acceso al módulo alusivo a la administración del software en el cual se encuentra el control de docentes, grados, secciones, ayudantes.
- Un icono de acceso al módulo alusivo a la administración del estudiante en el cual se encuentra la búsqueda y el control de estudiantes.
- Un icono de acceso al módulo alusivo a la administración de conceptos en el cual se encuentra búsqueda de valoraciones el control de conceptos por unidad y valoración.
- Un icono de acceso al módulo alusivo al rendimiento del estudiante en el cual se encuentra la búsqueda, resultados de juegos y evaluaciones realizadas por los estudiantes de acuerdo a un grado, sección y unidad. Además el control de asignación de valoración junto con sus conceptos.
- Un icono de acceso al módulo alusivo a la Ayuda en el cual se encuentra especificaciones técnicas par aun buen funcionamiento del software, agradecimientos, autores y manuales de usuario
- Un icono de salida del software

Invitado

- La escena inicial: está escena contendrá los siguientes datos de información:

- Un icono de acceso al módulo alusivo al aprendizaje de las operaciones básicas representado por un circo.
- Un icono de acceso al rendimiento de este usuario.
- Un icono de escogencia de ayudante.
- Un icono de salida del software.

5.4 DESARROLLO DEL SOFTWARE

En esta etapa se estructuró el mapa de navegación, siguiendo los parámetros de la navegación jerárquica y lineal. En él se definió la ubicación del menú principal, cuantos niveles de submenús y botones de navegación se utilizaran, y las formas de acceso a cada una de las pantallas; además se realizó el libreto de desarrollo de la aplicación, en este se determinó que componentes (texto, imágenes, audio) poseerá cada una de las interfaces.

Mediante la utilización Macromedia Flash MX 2004 y el lenguaje de programación Action Script, se integraron los componentes texto, imagen, audio y animaciones, a ser utilizados en cada una de las ventanas de la aplicación, siguiendo los parámetros establecidos en el diseño del software, esto nos genera una serie de instrucciones que luego podrán ser interpretadas por cualquier computador.

Además se utilizó lenguaje de Programación PHP el cual integra la conexión de la base de datos de con los módulos realizados en Macromedia Flash MX 2004.

Texto y narraciones. Se revisaron libros, documentos, con el fin de tener una visión más clara y objetiva de las características más importantes de cada unidad.

Posteriormente se realizaron textos animados y estáticos con fuentes agradables para el usuario (estudiante, docente e invitado); teniendo en cuenta que para la producción de este software no era necesario un contenido tan extenso., sino que se debía a acompañar con imágenes y animaciones.

Imágenes. Se realizó imágenes de elementos que hacen parte del proceso de educación Matemática básica (números, sumas, restas, multiplicación y división entre otros). Para su adecuación como la interfaz de pantallas.

Se realizaron imágenes alusivas al contenido a tratar especialmente en los módulos de explicaciones aparecen imágenes a tratar alusivas a los conceptos o ideas como refuerzo a la temática del software

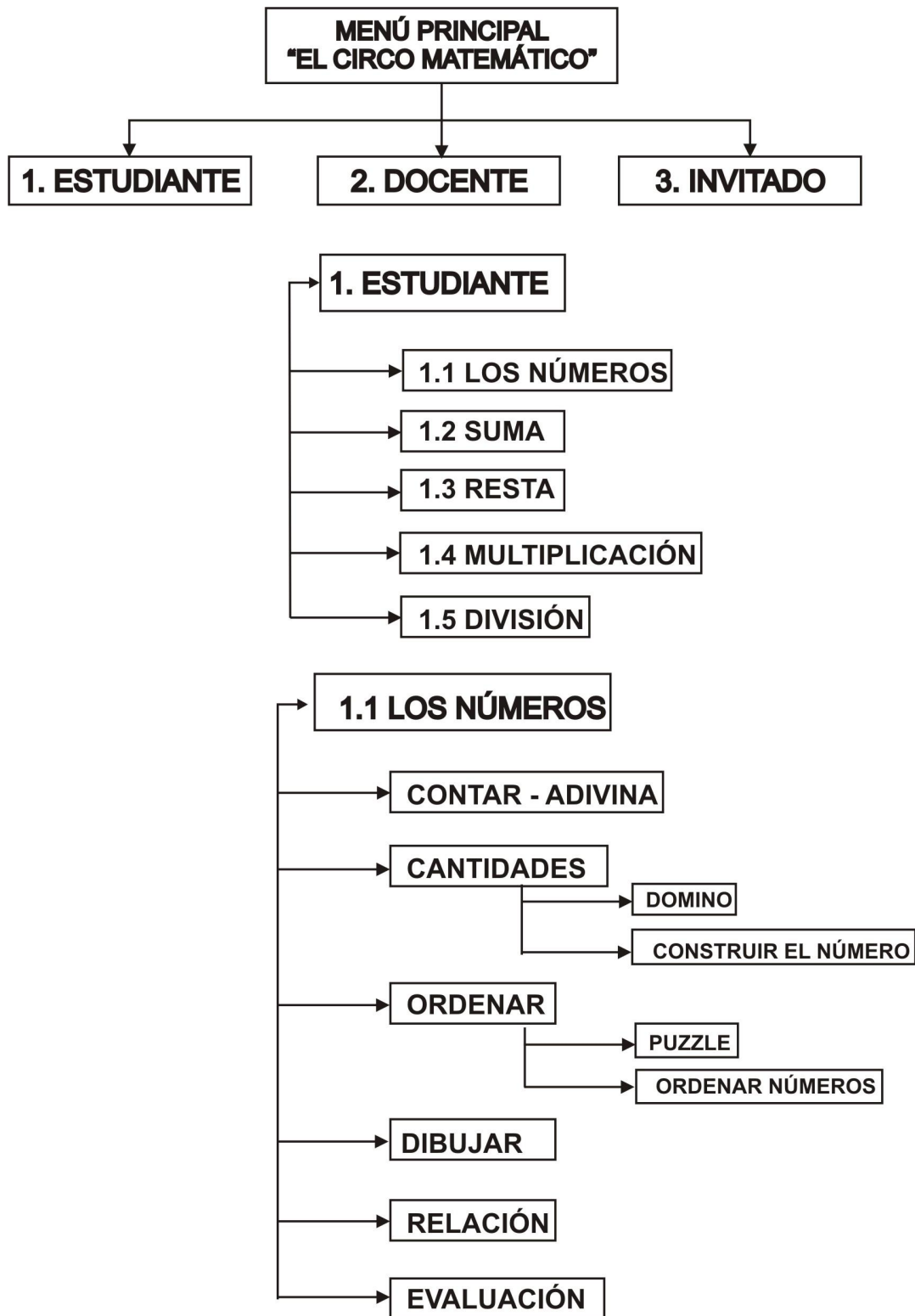
Sonido. Con el fin de hacer más agradable la presentación de las interfaces, se grabó posteriormente al diseño y a la programación de los módulos para cada escena y elemento de la película, el sonido correspondiente.

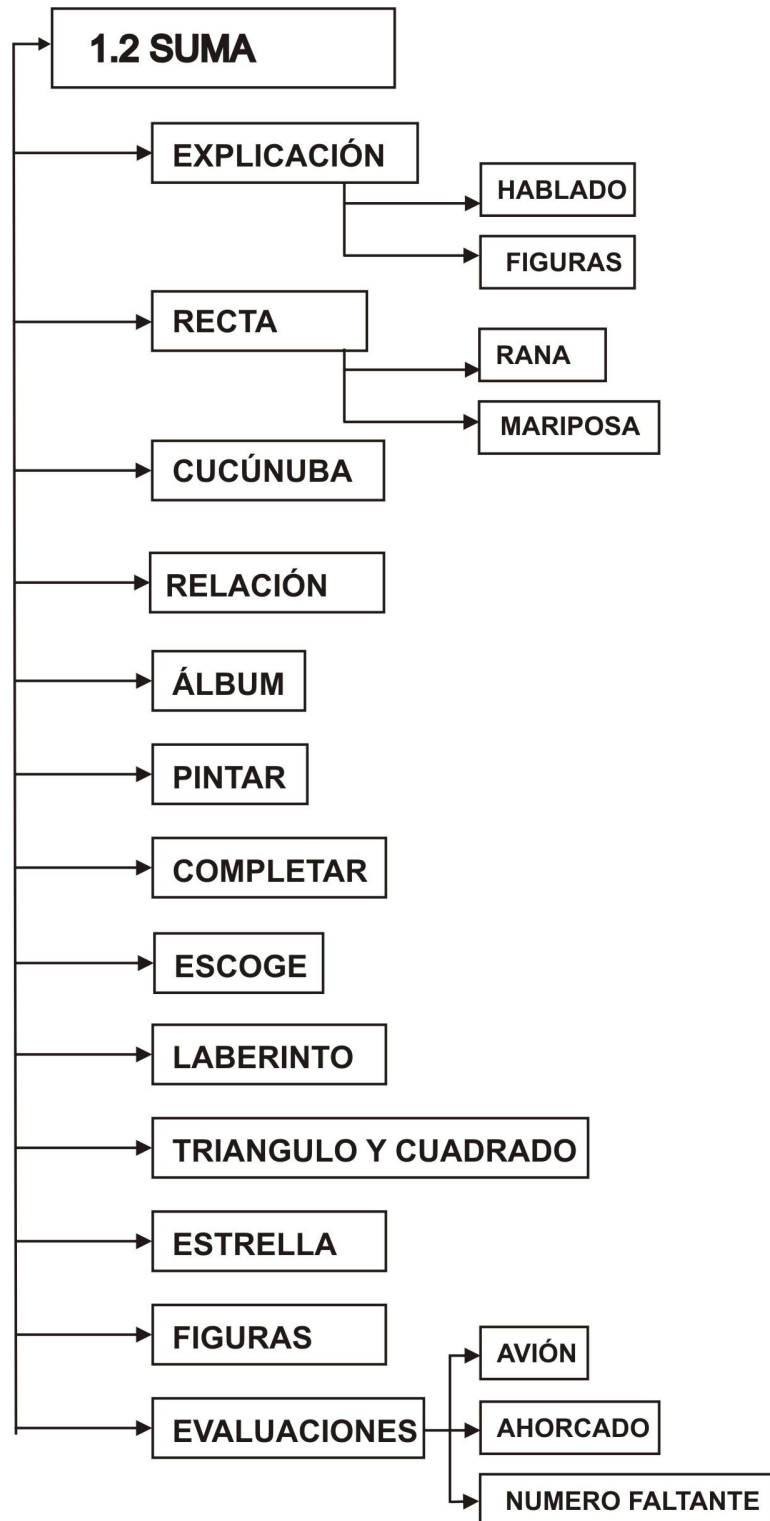
Al inicio del programa se presenta una animación acompañada de un sonido que lo identifica al usuario que se encuentra en un circo. El sonido del menú Principal del estudiante transmite al usuario una representación de una imagen en acústica relacionada con el avance del estudiante dentro del programa; en las secciones de juegos o evaluaciones se implementan voces que relatan instrucciones cortas, claras y concisas de los temas que se están presentando.

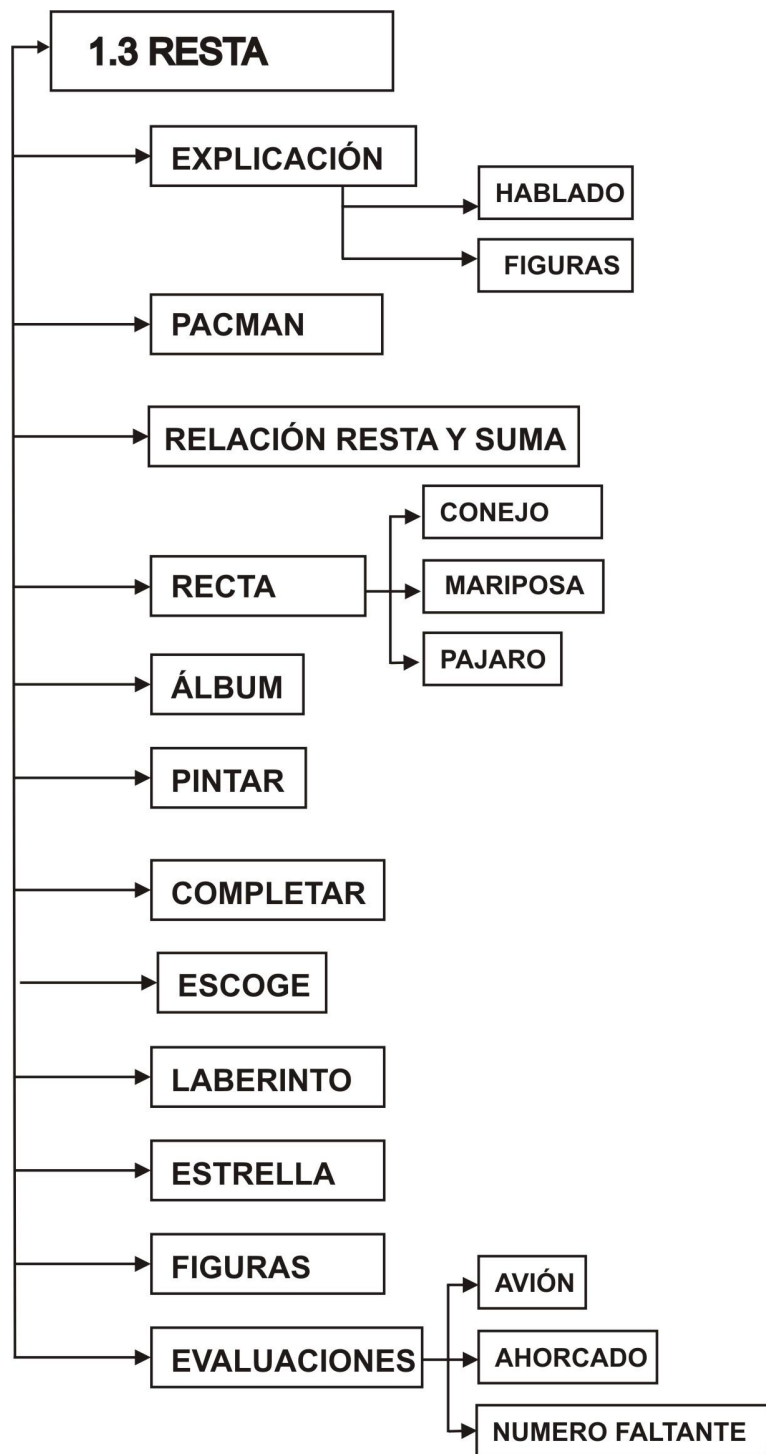
Interfaz. La aplicación está diseñada de la siguiente forma:

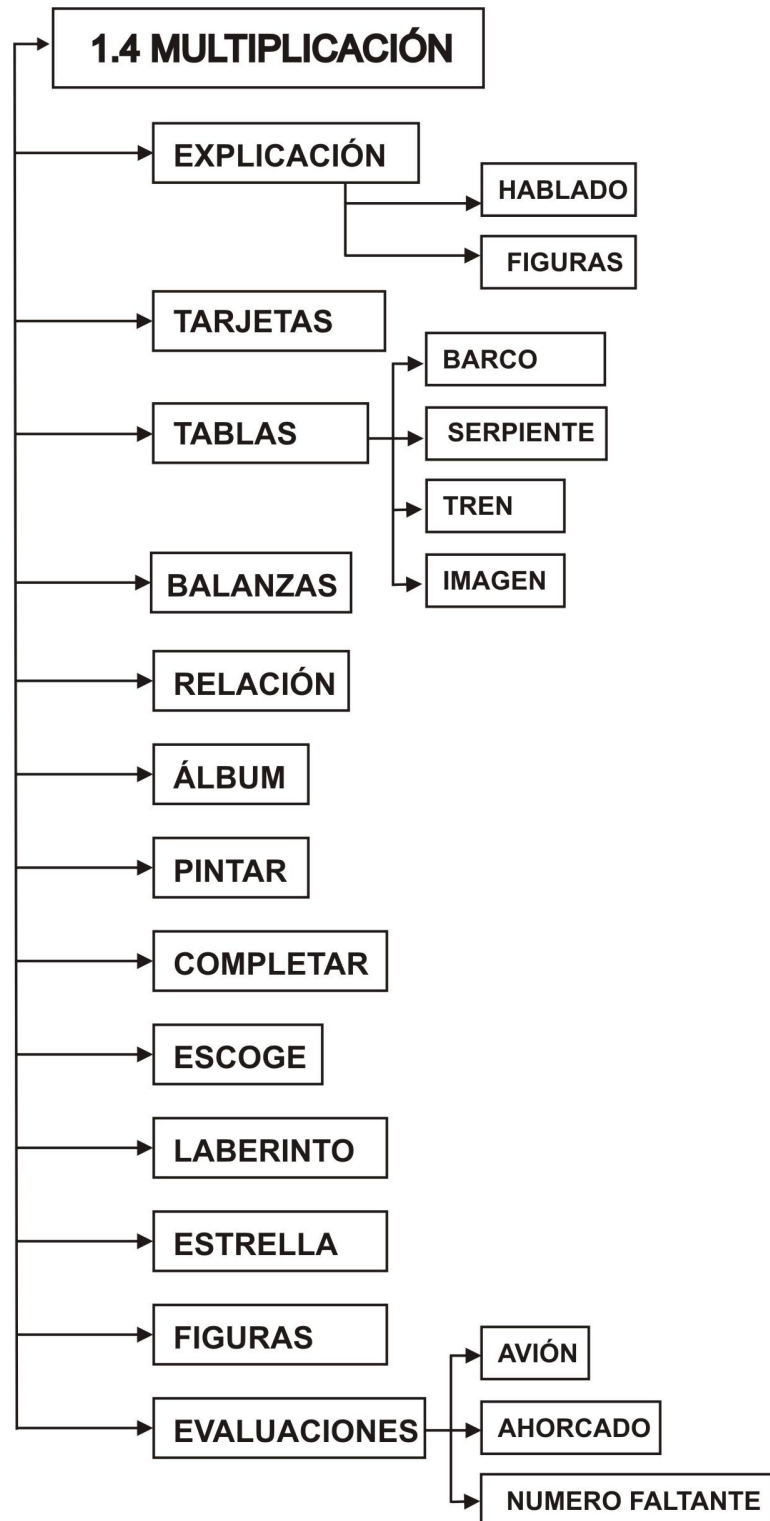
El inicio de sesión permite elegir el tipo de usuario que navegara en el software para el docente, estudiante e invitado la interfaz es de tipo multimedial con gráficos y animaciones. Si el ingreso se realiza como docente el diseño de intercomunicación tiene un carácter serio y formal, puesto que los controles utilizados son fáciles de usar.

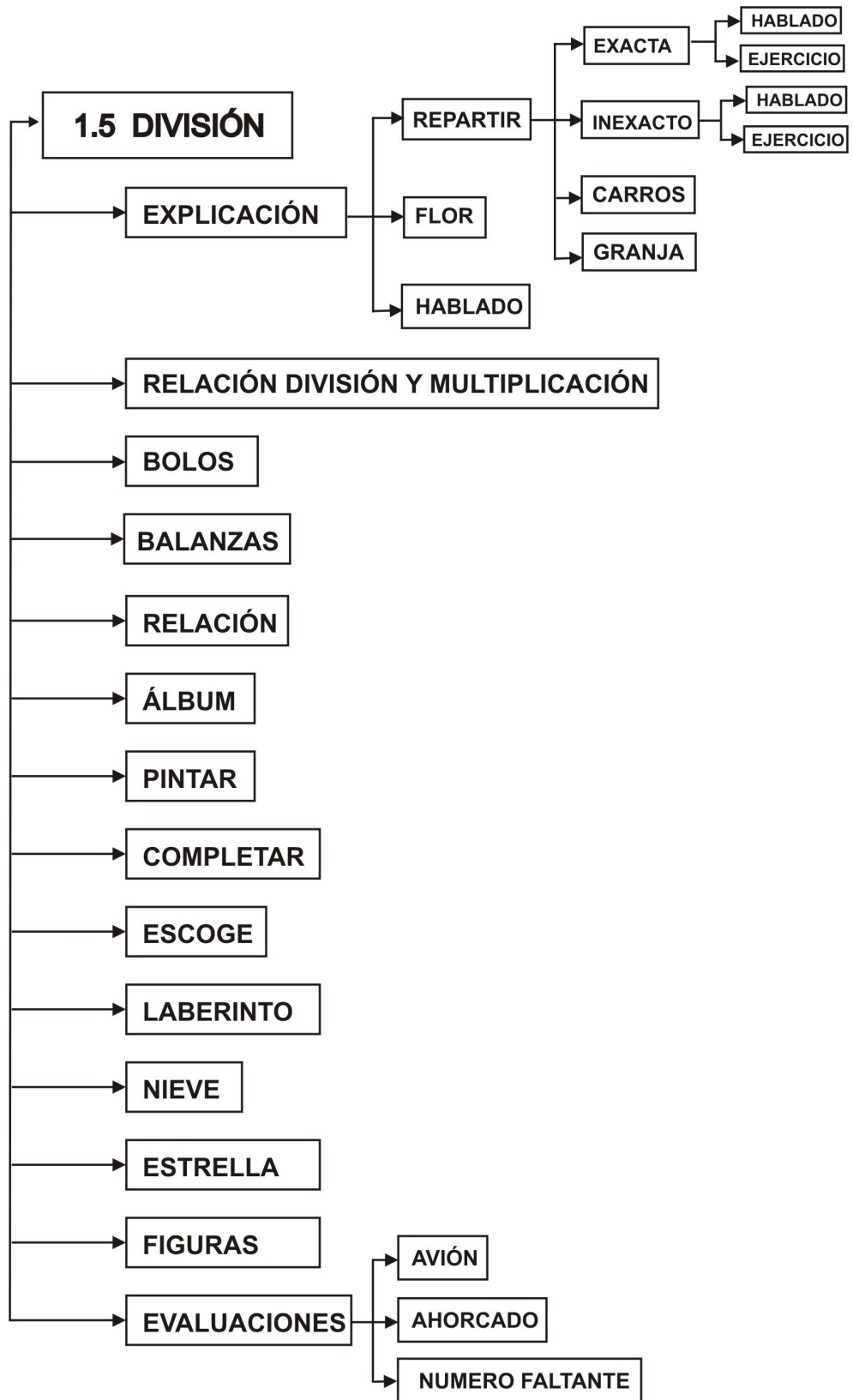
5.4.1 Mapa de navegación













del Invitado dentro del módulo Circo son las mismas del estudiante.

NOTA: las características

5.4.2 Manual de usuario. Ver Anexo C

5.5 PRUEBAS DEL SISTEMA

5.5.1 Prueba piloto. las pruebas del sistema se realizaron a lo largo y al final del desarrollo del software en algunas instituciones educativas de básica primaria interesadas en el proyecto, con ayuda de docentes y estudiantes de las mismas. El sistema se emplea de manera experimental para asegurarse que el software no tenga fallas, es decir, que funciona de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga, permitiendo a esta prueba ir depurando los componentes del modelo generado, haciendo validación durante la etapa de diseño y prueba uno a uno los módulos desarrollados.

Para realizar las pruebas del sistema se selecciona una muestra, que consiste en escoger al azar un grupo representativo de usuarios. Es responsabilidad del usuario trabajar con el prototipo y evaluar sus características permitiendo la familiaridad necesaria para determinar los cambios o mejoras que sean necesarios, así como la eliminación de características inadecuadas o innecesarias.

El diseño y prueba de los instrumentos para recolectar información consiste en establecer que tan eficaz y eficiente es el software. Para realizar esta etapa se efectuaron diferentes métodos para mejorar el sistema y presentar los pertinentes resultados, entre ellos; observación directa a estudiantes, entrevistas informales a docentes del área de Matemáticas y del área de Informática, además se realizaron encuestas a los usuarios (Ver anexo D)

Cuadro 2. Aplicación de la encuesta de evaluación para docentes

PREGUNTAS	RESPUESTAS	
	SI	NO
¿El software tiene claridad en los mensajes?	80%	20%
¿Incluye revisión de conocimientos previos para abordar el tema?	83%	17%
¿Posee una adecuación del contenido al nivel y edad del estudiante?	91%	9%
¿El programa tiene un vocabulario adecuado?	88%	12%
¿El software promueve el interés del estudiante?	84%	16%
¿El Manejo del programa es sencillo?	97%	3%
¿Es clara la ayuda del programa?	98%	2%
¿La interfaz gráfica es amigable?	100%	0%
¿El manejo de sonido es adecuado?	98%	2%

Después de recopilar los resultados de las encuestas, el objetivo es definir el manejo del software, las dificultades que tienen para interpretar dichos datos y la claridad en las funciones que se debe realizar, posteriormente de hacer las

pruebas con los docentes de las instituciones visitadas, se toman en cuenta todas las sugerencias y características que debe poseer el software. A partir de este prototipo comienzan los cambios en las próximas versiones.

Los dibujos y colores utilizados en el software fueron considerados simples y atractivos para los niños, la selección de los personajes fueron de aceptación y de agrado. En si la interfaz grafica tuvo gran acogida por parte de los docentes tanto en el modulo destinado para ellos como en el de los estudiantes.

Finalmente, el entendimiento de los requerimientos y la determinación del alcance del software educativo por parte del cuerpo docente, son puntos a favor para la culminación de este software, a demás los factores motivacionales que se manejan, ejercen una mayor influencia en la implicación cognitiva del estudiante en el aprendizaje, y por lo tanto en el rendimiento académico, frente a los factores cognitivos como conocimientos previos, estrategias y estilos de aprendizaje.

Por otra parte, es de gran importancia inducir a los docentes en el uso adecuado del software, de tal forma que se familiaricen con él, conozcan sus características y sepan sacarle el mejor provecho. Además se realizo una revisión más detallada procurando que tenga una experiencia exitosa y completa en el uso de software educativo.

Cuadro 3. Aplicación de la encuesta de evaluación para estudiantes

PREGUNTAS	RESPUESTAS	
	SI	NO
¿El Manejo del programa te parece Sencillo?	90%	10%
¿Entiendes la ayuda que muestra el programa?	97%	3%
¿Los Dibujos son de tu gusto?	99%	1%
¿Las explicaciones que suministra el ayudante la entiendes a la perfección?	90%	10%
¿Entiendes las funciones de los diferentes botones del programa?	85%	15%
¿Te gusta el sonido?	94%	6%
¿Te gustaron los ayudantes?	97%	3%
¿El Manejo del programa te parece Sencillo?	98%	2%

El objetivo de estas encuestas fue averiguar el manejo del software por el estudiante y recolectar información sobre los que les gusta y los que les desagrada a los usuarios. La información obtenida tiene influencia sobre las características de la aplicación y los cambios al prototipo que se planificaron junto al estudiante antes de llevarlos a cabo.

Para lograr software con las condiciones deseadas se deben incorporar aspectos didácticos y pedagógicos, que faciliten y garanticen la satisfacción de necesidades educativas. Se debe involucrar efectivamente a los usuarios, para conseguir identificar necesidades y/o problemas específicos y se puedan establecer mecanismos de resolución adecuados y apoyar cada una de las fases en sólidos principios educativos y de comunicación humana.

La interfaz grafica fue de agrado por los estudiantes, se sintieron motivados e impactados por el diseño grafico, además las animaciones causaron un mayor efecto

El proceso finaliza cuando los usuarios y los desarrolladores del software están de acuerdo en que el sistema ha evolucionado lo suficiente como para incluir todas las características necesarias o cuando ya es evidente que no se obtendrá mayor beneficio.

5.6. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA

La implementación se realizó con el objeto de validar la utilidad del software desarrollado en las mismas instituciones educativas donde se llevo a cabo las pruebas del sistema y asimismo en algunas instituciones visitadas durante esta etapa; para lo cual se instaló la aplicación en los siguientes establecimientos:

- Centro Estudiantil Santo Domingo de Guzmán
- Gimnasio Betel
- Colegio Militar Pedagógico
- Colegio INEM
- Colegio San Francisco Javier

Para el proceso de implementación se estableció el siguiente plan:

- Se realizó la presentación del software en cada establecimiento y a los profesores a los cuales va dirigido (básica primaria)
- Instalación del software en el máximo de computadores del establecimiento, que posean las especificaciones mínimas requeridas

Figura 5. Centro Estudiantil Santo Domingo de Guzmán:



Figura 6. Gimnasio Betel

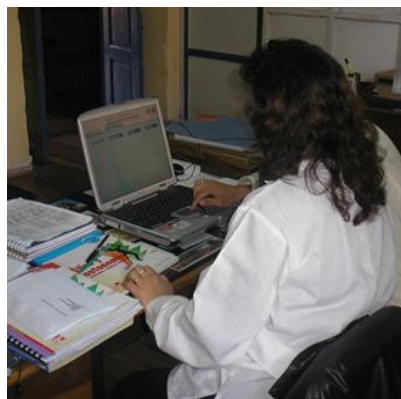


Figura 7. Colegio Militar Pedagógico



Figura 8. Colegio INEM



Figura 9. Colegio San Francisco Javier



- Entrega a cada establecimiento de un original del software en CD-Rom y del manual de usuario.
- Al cabo de dos semanas, se realizaron encuesta a profesores de Matemáticas e Informática referente a: contenidos, aspectos didácticos, funcionalidad y diseño gráfico
- Dejar en forma definitiva el CD-Rom con el software original y el manual de usuarios, de forma tal que los profesores lo puedan incluir a futuro en sus actividades docentes.

Los establecimientos fueron eje central para realización de estas pruebas.

6. CONCLUSIONES

El software favorece a la utilización de los procesos de comunicación y colaboración que lo hacen el mas indicado para los procesos de enseñanza y aprendizaje. Los docentes podemos utilizar las herramientas que nos ofrecen la sociedad de información de modo creativo y novedoso para nuestro trabajo en el aula.

El uso de aulas de informática como apoyo en asignaturas distintas de la tecnología e informática plantea la necesidad de encontrar nuevos métodos de enseñanza, de integrar a la comunidad educativa y realizar un esfuerzo, humano, técnico y económico brindándole situaciones para ayudar a descubrir o practicar, transferir y afianzar destrezas, conceptos o habilidades.

El desarrollo de actividades colaborativas en red, con apoyo de actividades tecnológicas escolares que brinda un software a través de estrategias lúdicas que permitan potenciar y aumentar los logros pedagógicos, mejorar el autoconcepto y la motivación produciendo cambios significativos en las actitudes de tolerancia y cooperación.

El software educativo provee formas de aprendizaje mas abiertas, menos estructuradas respetando las necesidades de cada cual; facilitando la construcción del conocimiento, promoviendo las actitudes de respeto; aceptación de las ideas del otro y sometiendo a critica las propias. Haciendo que la labor del docente sea más flexible y centrada en un progreso individual y permitiendo incorporar diversas alternativas metodológicas.

La interactividad que brinda el software educativo garantiza que cada estudiante pueda elegir su camino de aprendizaje y pueda además navegar según sus necesidades. Esto hace que el computador y el software educativo sean un poderoso medio para el desarrollo cognitivo del estudiante.

Este medio dentro del desempeño profesional del profesor de básica primaria tiene una gran importancia por el carácter bidimensional, que posibilita el establecimiento de mecanismos de retroalimentación por parte del sistema que van de simples efectos sonoros y visuales hasta el establecimiento del dialogo hombre maquina.

7. RECOMENDACIONES

El programa debe ser usado de forma racional y no hasta agotar el recurso, porque se corre el riesgo de causar al estudiante una consecuente falta de interés por el software.

Precisar en que forma intervendrá el software en el curso a enseñar y el rol pertinente de cada uno de los usuarios antes de incorporarlo al aula.

Se debe tener claro que conceptos matemáticos se van a enseñar y para cada unidad a tratar a través del software. Se debe plantear una serie de actividades cuyo propósito es de guiar al estudiante, el cuál por medio de sus acciones adquiera las habilidades deseadas así como la comprensión del concepto. Es responsabilidad del docente identificar tales operaciones y conectarlas bajo la guía de un planteamiento didáctico.

Diseñar diversas actividades aprovechando el uso del computador para que el estudiante visualice y manipule diferentes temas, motivándolos a la realización de las actividades planteando problemas que sean de interés para los estudiantes de acuerdo a su nivel escolar y social, cuya solución conlleve a la construcción del concepto matemático a enseñar.

Considerar al computador como una herramienta cognitiva, más que una herramienta auxiliar para realizar cálculos.

BIBLIOGRAFÍA

ALCALDE, Eduardo, Informática en el Aula Tomo 4, Prentice Hall de Colombia.

ECHEVERRÍA, J. Educación y Nuevas Tecnologías, Revista Iberoamericana de Educación. 2000

GOYES M. Isabel, Investigación y Pedagogía, Ediciones Unariño.

KENDALL, Kenneth y KENDALL, Julie. Análisis y diseño de sistemas. Editorial Pearson Educación Prentice Hall. 3 ed, 1997. 380 p

Ley General de Educación.

Aguilar, J. (1997). Material interactivo asistido por la computadora: análisis de la experiencia canadiense. Informática Educativa, 10 (2), 205-222.

Marqués, P. (1999). La informática como medio didáctico: software educativo, posibilidades e integración curricular. En J. Cabero Almenara (Ed.), Medios audiovisuales y nuevas tecnologías para la formación en el siglo XXI (pp. 93-109). Murcia, España. : DM.

Estándares Curriculares en el Área de Matemáticas, Ministerio de Educación de Colombia.

Estándares Curriculares en el Área de Tecnología e Informática, Ministerio de Educación De Colombia.

Lineamientos y Orientaciones Curriculares, Ministerio de Educación Nacional. Enciclopedia Microsoft Encarta 2005.

Manual Oficial de Macromedia Fireworks Mx 2004.

Manual Oficial de Macro Media Flash Mx 2004.

ANEXOS

Anexo A: Entrevista

Medio utilizado: medio escrito

Dirigido a: profesores del área de matemáticas

OBJETIVOS:

- Identificar características del proceso Enseñanza – Aprendizaje de las matemáticas
- Determinar los materiales que el docente utiliza para realizar su cátedra
- Determinar el rendimiento y dificultades presentadas por los estudiantes
- Determinar el conocimiento de informática de los docentes de matemáticas.

CUESTIONARIO:

- 1.Cuál es la edad apropiada para aprender las operaciones básicas.
2. Describa el proceso de enseñanza de las matemáticas.
3. Cuando se espera que aprendan cada operación.
4. ¿Como se enseña?
5. ¿Que didáctica utiliza?
6. ¿Como evalúa?
7. ¿Que materiales didácticos utiliza?
8. ¿Se debe utilizar recursos para la enseñanza de las matemáticas?
9. ¿Cuál es el papel que juegan los libros en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas?
10. ¿Cuáles son las dificultades en el aprendizaje de las operaciones básicas?
11. ¿Cómo se enfrentan?
12. ¿Qué planes de apoyo utiliza, realiza recuperaciones y refuerzos? ¿Cómo los realiza?
13. ¿Sabe de informática? ¿Maneja el computador?
14. Conoce o a manejado software educativo. ¿Cuál?

Anexo B: Encuesta

Medio utilizado: medio escrito

Dirigido a: estudiantes de básica primaria

OBJETIVOS:

- Observar si el estudiantado tiene un agrado o desagrado por el área de matemáticas
- Determinar el grado de manejo del computador, mouse y teclado

CUESTIONARIO:

1. ¿Te gustan las matemáticas?

A. 😊 B. ☹️

2. ¿Te sirven las matemáticas para tu vida diaria?

A. 😊 B. ☹️

3. ¿Haz jugando en el computador?

A. 😊 B. ☹️

4. ¿Sabes manejar el computador?

A. 😊 B. ☹️

5. ¿Sabes manejar el mouse del computador?

A. 😊 B. ☹️

6. ¿Sabes manejar el teclado del computador?

A. 😊 B. ☹️

7. ¿Te gustaría aprender a manejar un programa que te ayude a realizar operaciones matemáticas?

A. 😊 B. ☹️

8. ¿Te gustaría ir al aula de informática en la clase de matemáticas?

A. 😊 B. ☹️

Anexo D: Formato de evaluación para el docente

1. ¿El software tiene claridad en los mensajes?
 - Si
 - No
2. ¿Incluye revisión de conocimientos previos para abordar el tema?
 - Sí
 - No
3. ¿Posee una adecuación del contenido al nivel y edad del estudiante?
 - Si
 - No
4. ¿El programa tiene un vocabulario adecuado?
 - Si
 - No
5. ¿El software promueve el interés del estudiante?
 - Si
 - No
6. ¿El Manejo del programa es sencillo?
 - Si
 - No
7. ¿Es clara la ayuda del programa?
 - Si
 - No
8. ¿La interfaz gráfica es amigable?
 - Si
 - No
9. ¿El manejo de sonido es adecuado?
 - Si
 - No

ANEXO E: FORMATO DE EVALUACIÓN PARA EL ESTUDIANTE

1. ¿El Manejo del programa te parece Sencillo?

- 😊
- ☹️

2. ¿Entiendes la ayuda que muestra el programa?

- 😊
- ☹️

3. ¿Los Dibujos son de tu gusto?

- 😊
- ☹️

4. ¿Las explicaciones que suministra el ayudante la entiendes a la perfección?

- 😊
- ☹️

5. ¿Entiendes las funciones de los diferentes botones del programa?

- 😊
- ☹️

6. ¿Te gusta el sonido?

- 😊
- ☹️

7. ¿Te gustaron los ayudantes?

- 😊
- ☹️