



**FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA  
INGENIERIA EN SISTEMAS Y COMPUTACION**



**TEMA:**

**CREACION DE UN TUTOR INTERACTIVO QUE SIRVA DE APOYO A LA  
ENSEÑANZA DE ALGEBRA ELEMENTAL PARA TERCER CICLO DE  
EDUCACION BASICA DE LAS ESCUELAS PUBLICAS DE LA REPUBLICA  
DE EL SALVADOR, CASO PRACTICO “CENTRO ESCOLAR CASERIO EL  
COYOLITO CANTON QUITASOL DEPARTAMENTO DE CHALATENANGO”**

**Trabajo de Graduación presentado por:**

**ISABEL HORTENSIA GUARDADO MENA  
ANA CECILIA CHACON CASTILLO  
CARLOS ALFREDO MARTÍNEZ FRANCO**

**Para optar al grado de:**

**INGENIERO EN SISTEMAS Y COMPUTACION**

**NOVIEMBRE, 2002**

**SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA**

# **UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR**

**LIC. JOSÉ MAURICIO LOUCÉL**  
**RECTOR**

**ING. NELSON ZARATE SANCHEZ**  
**VICERRECTOR ACADÉMICO**

**LIC. LUIS RICARDO NAVARRETE**  
**DECANO**

## **JURADO EXAMINADOR:**

**ING. WILLIAM CABRERA**  
**PRESIDENTE DEL JURADO**

**ING. JAVIER PORTILLO**  
**PRIMER VOCAL**

**ING. JULIO CESAR. MENÉNDEZ**  
**SEGUNDO VOCAL**

**NOVIEMBRE, 2002**

**San Salvador, El Salvador, Centroamérica.**

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios Todopoderoso:**

Por darme la sabiduría, fortaleza y perseverancia en el transcurso de mi carrera, acompañándome en todo momento, hasta alcanzar mi meta.

### **A mi madre:**

Isabel por haberme apoyado siempre, brindándome su amor y comprensión.

### **A mi hermana:**

Maria de los Ángeles, por su cariño y apoyo en todo momento.

### **A mi hija:**

Ingrid es el motivo de todo mi esfuerzo, gracias por su ayuda y comprensión.

### **A mis familiares y amigos:**

Siempre me animaron a seguir adelante en los momentos difíciles.

### **A los alumnos/nas y docentes del Centro Escolar Caserío El Coyolito:**

Gracias a su colaboración fue posible la finalización del proyecto. Espero que le saquen mucho provecho al tutor.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios Todopoderoso:**

Porque me iluminó el camino y me dio fortaleza para seguir adelante hasta lograr la meta que me propuse en un principio.

### **A mis padres:**

Paula y Antonio, quienes siempre me han dado su apoyo incondicional en todo aspecto, brindándome la oportunidad de llevar a cabo mi formación profesional, gracias de todo corazón.

### **A mi esposo y a mi hija:**

Vladimir por brindarme su amor en todo momento y apoyo incondicional, e incentivarme a ser persistente para lograr mis objetivos. Fátima a quien le dedicaba muy poco tiempo para dedicarlo a la realización de mi trabajo de grado.

### **A mis hermanos :**

Ricardo y Sonia por su cariño y apoyo en los momentos que más los necesite.

### **A mis familiares y amigos:**

Gracias por su amistad, cariño y palabras de aliento en todo momento, en especial a Ibeht, Isabel y Mario que compartieron sus conocimientos ayudándome en la formación de mis estudios.

## **AGRADECIMIENTOS**

### **A Dios Todopoderoso:**

Padre de mi Señor y Salvador Jesucristo, por regalarme vida, inteligencia y muchísimas bendiciones para poder alcanzar este triunfo, la honra y la gloria son de mi Señor.

### **A mi madre y mis hermanos:**

Por apoyarme con sus oraciones durante mi carrera y este proyecto, Dios recompensará tanto esfuerzo desinteresado; especialmente a Dina Gladys y José Reinerio, ya les debo mucho.

### **A Shirley, Eunice y Carlitos:**

Son el motivo de mis esfuerzos, gracias por su comprensión y apoyo, el triunfo es de ustedes.

### **A la Iglesia de Dios en El Salvador:**

Gracias por sus oraciones, el Señor les ha escuchado.

### **A mis hermanos y amigos:**

Claudia Alvarado, Salvador y Sandra Escamilla, gracias por su apoyo, que Dios bendiga sus estudios y les dé prosperidad.

## ÍNDICE

|                                                                              | <b>Pág.</b> |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Introducción .....                                                           | i           |
| <b>Capítulo I. Marco Teórico y Conceptual .....</b>                          | <b>1</b>    |
| 1.1 Planteamiento Problemático .....                                         | 1           |
| 1.1.1 Antecedente Problemático.....                                          | 1           |
| 1.1.2 Justificación de la Investigación.....                                 | 6           |
| 1.1.3 Limitaciones.....                                                      | 8           |
| 1.1.3.1 Viabilidad.....                                                      | 8           |
| 1.1.3.2 Delimitaciones.....                                                  | 9           |
| 1.1.3.3 Financiamiento.....                                                  | 10          |
| 1.1.4 Alcances del Proyecto .....                                            | 11          |
| 1.1.5 Enunciado del Problema.....                                            | 12          |
| 1.2 Objetivos de la Investigación.....                                       | 12          |
| 1.2.1 Objetivo General.....                                                  | 12          |
| 1.2.2 Objetivos Específicos.....                                             | 12          |
| 1.3 Antecedentes Teóricos.....                                               | 13          |
| 1.3.1 Historia de la Educación en El Salvador.....                           | 13          |
| 1.3.1.1 Reforma Educativa de 1940.....                                       | 15          |
| 1.3.1.2 Reforma Educativa de 1968.....                                       | 16          |
| 1.3.1.3 Antecedentes de la Institución en Estudio.....                       | 20          |
| 1.3.2. Historia del Desarrollo del Álgebra .....                             | 21          |
| 1.4 Marco Teórico Actual .....                                               | 25          |
| 1.4.1 La Reforma Educativa de 1995 .....                                     | 25          |
| 1.4.1.1 Prioridades Nacionales Necesarias para la Reforma<br>Educativa ..... | 25          |
| 1.4.1.2 Expansión de la Cobertura Educativa .....                            | 26          |

|                                                                       | <b>Pág.</b> |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.4.1.3 Escuelas Modelo .....                                         | 29          |
| 1.4.1.4 Administración Escolar .....                                  | 29          |
| 1.4.1.5 Tecnología Educativa .....                                    | 30          |
| 1.4.1.6 Sistema de Evaluación e Información Educativa .....           | 33          |
| 1.4.2 EL Aprendizaje y la Enseñanza del Álgebra Escolar .....         | 33          |
| 1.4.3 Situación Actual de la Institución en Estudio .....             | 42          |
| 1.4.3.1 Generalidades .....                                           | 42          |
| 1.5 Teorías Actuales .....                                            | 44          |
| 1.5.1 La Enseñanza Tradicional .....                                  | 44          |
| 1.5.1.1 Teoría y Ejercicios .....                                     | 46          |
| 1.5.1.2 Los Libros de Texto .....                                     | 50          |
| 1.5.1.3 El Lenguaje .....                                             | 51          |
| 1.5.1.4 Los Trabajos Prácticos en el Laboratorio .....                | 51          |
| 1.5.1.5 Las Demostraciones de aula .....                              | 53          |
| 1.5.1.6 Las Tutorías .....                                            | 54          |
| 1.5.1.7 La Evaluación .....                                           | 55          |
| 1.5.2 Didáctica y Metodología Aplicada a la Enseñanza de Álgebra .... | 59          |
| 1.5.3 Nuevas Formas de Enseñanza .....                                | 89          |
| 1.5.3.1 La Computadora como Medio de Enseñanza .....                  | 90          |
| 1.5.3.1.1 La Enseñanza Virtual .....                                  | 93          |
| 1.5.3.1.2 Programas Tutores .....                                     | 98          |
| 1.5.4 Tecnología Informática .....                                    | 108         |
| 1.5.4.1 Análisis y Diseño de Sistemas .....                           | 108         |
| 1.5.4.2 Bases de Datos .....                                          | 133         |

|                                                                 | <b>Pág.</b> |
|-----------------------------------------------------------------|-------------|
| 1.5.4.2.1 Sistemas Gestores de Bases de Datos .....             | 133         |
| 1.5.4.3 La Programación Orientada a Objetos .....               | 140         |
| 1.6 Teoría Adoptada .....                                       | 148         |
| 1.7 Marco Legal de la Educación en El Salvador .....            | 148         |
| 1.7.1 Ley General de la Educación .....                         | 148         |
| 1.7.2 Ley de la Carrera del Docente .....                       | 152         |
| 1.7.3 Reglamento de la Ley de la Carrera del Docente .....      | 153         |
| 1.7.4 Marco Legal de la Institución en Estudio .....            | 154         |
| <b>Capítulo II. Investigación de Campo .....</b>                | <b>155</b>  |
| 2.1. Aspectos Metodológicos .....                               | 155         |
| 2.1.1. Tipo de Estudio .....                                    | 155         |
| 2.1.2. Metodología de Investigación .....                       | 155         |
| 2.2. Población y Muestra .....                                  | 156         |
| 2.2.1. Población .....                                          | 156         |
| 2.2.2. Delimitación de la Población. ....                       | 157         |
| 2.2.3. Muestra .....                                            | 157         |
| 2.2.3.1. Tipo de Muestra .....                                  | 157         |
| 2.2.3.2. Tamaño de la Muestra .....                             | 157         |
| 2.2.3.3. Selección de la Muestra .....                          | 159         |
| 2.3. Instrumentos y Técnicas para la Recolección de Datos ..... | 159         |
| 2.3.1. Fuentes Primarias .....                                  | 160         |
| 2.3.2. Fuentes Secundarias .....                                | 160         |
| 2.3.3. Técnicas .....                                           | 160         |
| 2.4. Análisis e Interpretación de los Datos .....               | 161         |



|                                                                                       | <b>Pág.</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 2.4.1. Encuestas aplicadas a los alumnos/as de Tercer Ciclo de Educación Básica. .... | 162         |
| 2.4.2. Cuadro resumen de datos obtenidos de alumnos/as .....                          | 192         |
| 2.4.3. Encuestas aplicada a los Docentes del “Centro Escolar” .....                   | 195         |
| 2.4.4. Cuadro resumen de datos obtenidos de Docentes .....                            | 226         |
| 2.5. Corolario de la Investigación.....                                               | 229         |
| <b>Capítulo III. Propuesta de Solución .....</b>                                      | <b>230</b>  |
| 3.1 Introducción.....                                                                 | 230         |
| 3.2 Análisis Estructurado.....                                                        | 231         |
| 3.2.1. Diagrama de Contexto (Modelo Ambiental) del Sistema Propuesto.....             | 233         |
| 3.2.2. Diagrama de Flujo de Datos (DFD) del Sistema Propuesto.....                    | 234         |
| 3.2.3. Diccionario del Sistema Propuesto.....                                         | 237         |
| 3.2.4. Diagrama de Modelo de datos (Diagrama Entidad relación).....                   | 252         |
| 3.2.5. Modelo Físico de Datos .....                                                   | 255         |
| 3.3 Diseño de la Propuesta de solución.....                                           | 258         |
| 3.4 Contenido Programático .....                                                      | 278         |
| 3.5 Requerimientos del Sistema.....                                                   | 285         |
| 3.5.1. Hardware.....                                                                  | 285         |
| 3.5.2. Software.....                                                                  | 286         |
| 3.6. Manual del Usuario.....                                                          | 288         |
| 3.7. Conclusiones y Recomendaciones.....                                              | 305         |
| Glosario de Términos.....                                                             | 308         |
| Bibliografía.....                                                                     | 317         |
| Anexos                                                                                |             |

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado titulado: “Creación de un tutor interactivo que sirva de apoyo a la enseñanza de álgebra elemental para tercer ciclo de educación básica de las escuelas públicas de la República de El Salvador Caso Práctico; Centro Escolar Caserío el Coyolito Chalatenango”, será un aporte al sistema educativo en el marco de la Reforma Educativa de 1995.

Las nuevas tecnologías educativas que han tomado auge en los últimos tres años en los Centros Educativos Nacionales, proponen la oportunidad para que la empresa privada y los ciudadanos conocedores de dichas tecnologías, tomen participación en los aportes en pro del desarrollo de la educación y la capacitación de las generaciones que en el futuro tendrán en sus manos la tarea de construir un país más justo en su aspecto Político, Económico y Social.

Esta investigación dará su aporte al desarrollo del nuevo concepto de educación que introdujo la Reforma Educativa en los documentos: “La Reforma Educativa en marcha” y “Desafíos de la Educación en el Nuevo Milenio”, donde se anota que: “El aprendizaje es un proceso continuo y sistemático, siempre renovado y en transformación que desarrolla capacidades para potenciar el desempeño de los individuos en el campo de la productividad y competitividad en la realización tanto personal como familiar y en la

convivencia social, con la participación de todas las partes involucradas en el proceso enseñanza-aprendizaje”.

La propuesta de solución (tutor de álgebra) ofrece una alternativa de aprendizaje al desarrollo tradicional de la asignatura de matemáticas, especialmente los contenidos de álgebra que se imparten en las aulas de clases.

Esta herramienta alternativa de enseñanza contribuirá en la formación de los jóvenes de tercer ciclo, en el área de la tecnología computacional; porque adquirirán conocimientos básicos del uso de computadoras y manejo de software.

# **CAPITULO I**

## **MARCO TEORICO Y CONCEPTUAL**

### **1.1 Planteamiento Problemático.**

#### **1.1.1 Antecedente Problemático.**

La educación en El Salvador, a tenido un proceso lento y poco productivo a través de la historia, necesitando décadas y en sus peores momentos siglos para ver pequeños resultados positivos que mejoren la calidad de vida, y el desarrollo de la nación.

La necesidad educativa ha sido grande, y los aportes que buscan mejoras en la Educación, han sido muy pocos y con muchos errores, por lo que se puede advertir que desde tiempos antiguos las deficiencias en el proceso educativo redundan en deficiencias pedagógicas, renuencia del educando a esforzarse por aprender y pocos recursos económicos para permanecer en el proceso educativo.

Durante mucho tiempo la educación en El Salvador solamente fue la enseñanza de las primeras letras y un poco de aritmética, considerándose El Sistema Educativo deficiente y poco productivo.

Fue solo a partir de 1932, que la educación encontró el camino (aunque todavía rudimentario), que le permitiría promover la búsqueda de una mejora en la calidad de vida a través de la educación permanente.

Con más de tres décadas de funcionamiento de las mejoras incorporadas al sistema de la educación en 1932, se procuró innovaciones sistematizadas en el proceso educativo que dieron lugar a la llamada: “Reforma Educativa de 1968”; que trajo la creación de cambios estructurales de los estudios generales, estableciendo el concepto de Educación Básica de 9 años subdivididos en 3 ciclos, que se expandió para la erradicación del analfabetismo.

Después de implantada la Reforma de 1995, los estudios de auto-evaluación del sistema a través de pruebas de conocimiento y PAES muestran que la educación en El Salvador aun es insatisfactoria.

A pesar de los planes impulsados por el MINED en busca de la calidad educativa, las características de la escuela y la de los procesos pedagógicos son variables que aun limitan el rendimiento de los estudiantes; sobre todo en la asignatura de matemáticas.

Según registros que contempla el MINED, en los últimos años, ha existido un incremento de instituciones educativas y de docentes en el campo de las ciencias Matemáticas, pero no se puede decir lo mismo de la calidad de enseñanza.

Muchas instituciones educativas se transforman en máquinas de dar clases volcándose hacia una insuficiente instrucción con la mínima preocupación por educar. La instrucción escolar debe preparar a los alumnos para: “la producción, para un grado escolar superior y para una investigación de un mundo objetivo”, de ahí que deba cumplir varias funciones básicas; dotar a los alumnos de conocimientos sistemáticos y estimular sus actividades, su iniciativa, su creador enfoque del estudio, del trabajo y de la vida. Tales tareas solo pueden ser cumplidas si lo que se ofrece a los alumnos es accesible y esta sistematizado; equivale a decir que las materias y en particular la ciencia Matemática que incorpora la rama del álgebra; han de ser elaboradas didácticamente, teniendo en cuenta la edad de los estudiantes, pero manteniendo la lógica de la asignatura. Así mismo; el proceso de instrucción es importante porque desarrolla los procesos de asimilación que sirven para mejorar los niveles de aprendizaje de los estudiantes.

En la sociedad salvadoreña y más específicamente en las zonas rurales, los padres de familia, no están acompañando adecuadamente la vida escolar de sus hijos; teniendo esto

mucha incidencia en el bajo rendimiento del estudiante en todos los niveles Educativos (Educación Básica, Educación Media y la Educación Superior).

También la economía familiar; es una fuente de desajuste en los estudios escolares a nivel de Tercer Ciclo, por las inestabilidades laborales que producen pocos ingresos a las familias.

Es de tomar en cuenta que en Tercer Ciclo de Educación Básica, los planes de estudio que se incorporan requieren de suficiente flexibilidad en función de los alcances; en particular la asignatura de Matemática, en la parte experimental incluye demasiados contenidos y que muchas instituciones educativas no disponen de los recursos necesarios para su adecuada implementación. Y por otra parte deben ser flexibles por las condiciones socio-económicas del educando.

La asignatura de matemática ocasiona muchas frustraciones y dificultades al estudiante que la cursa por ser una materia exacta que no permite equivocaciones para su aplicación, necesitando para la asimilación de sus contenidos un poco mas de esfuerzo y empeño de los involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Es importante visualizar que el aprendizaje de la asignatura de matemáticas es afectado por, los procesos de formación del personal docente que presentan deficiencias, creando

problemas en la asimilación del alumno y en muchos casos la labor del docente es realizada por empíricos, falta de planeamiento de la clase y desaprovechamiento de los recursos existentes.

La experiencia nos muestra que la unidad de álgebra que se estudia en la materia de matemáticas es la fuente de fracasos educativos, los cuales son transmitidos de generación en generación estudiantil, con la cual se crea una fobia hacia este tema y hacia la matemática en general. Por tal razón la mayoría de los estudiantes salvadoreños, asume que materias como matemáticas son difíciles de aprender, lo que provoca desinterés en el estudiante por dicha materia.

Los resultados de pruebas de conocimiento en matemáticas, muestran que los estudiantes fallan precisamente en aquellas habilidades que son fundamentales para seguir aprendiendo.<sup>1/</sup>

Teniendo en cuenta, que para el octavo grado de Educación Básica; el contenido temático de matemáticas, la mayoría es álgebra, se hizo un análisis estadístico de la nota promedio obtenida por los alumnos del Centro Escolar en estudio, entre los años 1996 a 2000, se puede observar mediante una gráfica lineal que; los promedios por año escasamente superan la nota de 6.0 y la media aritmética para esos 5 años es de 6.39. De

---

<sup>1/</sup> MINED, Reforma Educativa en Marcha, Documento III, El Salvador, Pág. 12.



esto se concluye; que la asimilación de la enseñanza de álgebra en el octavo grado muy levemente puede clasificarse como buena (ver anexo 1 ).

La situación descrita anteriormente, a llevado al estudiante a obtener bajo rendimiento escolar en la asignatura de matemática, causando deficiencias muy marcadas en su educación media y superior.

### **1.1.2 Justificación de la Investigación.**

La Investigación a permitido; medir variables denunciadas por los estudiantes, y docentes del tercer ciclo de educación básica.

La investigación titulada: “Creación de un Tutor Interactivo que sirva de apoyo a la enseñanza de álgebra elemental para Tercer Ciclo de Educación Básica de las Escuelas Públicas de la República de El Salvador”. Puede utilizarse como base para la creación de nuevas herramientas de estudio, aplicado a otras asignaturas; puesto que la tecnología evoluciona constantemente y el uso de computadoras se vuelve cada vez más necesario para agilizar el aprendizaje. En donde la evolución tecnológica poco a poco se introduce en el área de la educación para apoyar el aprendizaje tradicional.

Por otra parte el estudiante pondrá en práctica los conocimientos de álgebra, expuestos por el docente en el salón de clases, y además podrá reforzar los conocimientos interactuando con el computador.

De esta manera, el estudiante a la vez que adquiera conocimientos de álgebra, tendrá la oportunidad de interactuar con tecnología educativa.

También, existen datos históricos y registros académicos que muestran que en la asignatura de matemáticas, el rendimiento escolar de estudiantes es bajo, comparado con otras materias. (Ver Anexo 2 )

La deficiencia de conocimientos matemáticos, principalmente en la unidad de álgebra, se evidencia en estudiantes universitarios de nuevo ingreso; lo cual les causa frustración y atraso en su carrera.

Considerando que los miembros del equipo de investigadores son egresados de la Carrera de Ingeniería en Sistemas, y al menos uno de ellos ha tenido la oportunidad de trabajar como instructor de matemáticas, el proyecto cuenta con la experiencia adquirida en la enseñanza de esta asignatura.

Además, el director y docentes del Centro Escolar en donde se realizó la investigación; se comprometieron a colaborar y proporcionar toda la información verídica y necesaria para la investigación.

Cabe mencionar que se cuenta con información importante, tales como evaluaciones del rendimiento escolar de cada alumno. Por otra parte se elaboraron encuestas para obtener la opinión tanto de los docentes como la de los estudiantes, las cuales sirvieron de apoyo para realizar una buena investigación.

La población que se tomó en cuenta para el estudio fueron: Estudiantes de Tercer Ciclo cuyas edades oscilan entre los 12 y 18 años <sup>2/</sup> y Docentes.

### **1.1.3 Limitaciones.**

#### **1.1.3.1 Viabilidad.**

El proyecto titulado: “Creación de un tutor interactivo que sirva de apoyo a la enseñanza de álgebra elemental para tercer ciclo de educación básica de las escuelas públicas de la república de El Salvador, caso práctico Centro Escolar Caserío El Coyolito, Cantón Quitasol Depto. de Chalatenango. Es viable ya que la institución en estudio cubre la enseñanza hasta tercer ciclo, con una demanda de estudiantes numerosa, los cuales están

solicitando que se les proporcione nuevas tecnologías educativas para mejorar el aprendizaje.

Además, la institución por el momento ya cuenta con 11 computadoras, que tienen los requerimientos necesarios para el buen funcionamiento del tutor. También con el Bono de Calidad Educativa que el Ministerio de Educación proporcione a la institución en estudio el año 2002, se dio inicio a la remodelación de un local que reúna las exigencias necesarias que debe tener un centro de computo.

#### **1.1.3.2 Delimitaciones.**

##### **Lugar o espacio donde se llevo acabo la investigación.**

- Delimitación Espacial

El Proyecto de investigación se realizó en el Departamento de Chalatenango.

- Delimitación Geográfica

La realización del proyecto se llevo a cabo, en el Centro Escolar Caserío el Coyolito Cantón Quitasol. Ubicado en Carretera Troncal del Norte Km.49 ½ Caserío El Coyolito Cantón Quitasol, Tejutla, Chalatenango.

---

<sup>2/</sup> Datos proporcionados por: Maria Elena Franco, Directora del Centro Escolar.

- **Delimitación Específica**

La investigación esta dirigida a la asignatura de Matemáticas unidad álgebra elemental impartida a los estudiantes de Tercer Ciclo de Educación Básica.

**Delimitación Temporal.**

La duración de la investigación fue de diez meses a partir del 18 de Agosto de 2001.

**1.1.3.3 Financiamiento.****Creación del tutor:**

El proyecto titulado: “Creación de un Tutor Interactivo que sirva de apoyo a la enseñanza de álgebra elemental para Tercer Ciclo de Educación Básica de las Escuelas Públicas de la República de El Salvador”; fue financiado por los integrantes del grupo de investigación.

**Implantación del tutor:**

Los costos de la implantación del Tutor estarán bajo la responsabilidad del Ministerio de Educación y en su defecto de las instituciones interesadas en hacer uso de este material didáctico.

#### **1.1.4 Alcances del Proyecto.**

El trabajo de graduación titulado: “Creación de un Tutor Interactivo que sirva de apoyo a la enseñanza de álgebra elemental para Tercer Ciclo de Educación Básica de las Escuelas Públicas de la República de El Salvador”; es conveniente realizarlo, porque beneficiará a la población estudiantil de educación básica de la siguiente forma:

##### **A la población estudiantil:**

Le ayudará a los alumnos a estudiar los temas de álgebra vistos en clase en forma interactiva, permitiéndole auto-evaluarse mientras estudia dependiendo su interés por la ciencia y la tecnología, además se acelerará el proceso de aprendizaje.

##### **A los maestros:**

Ayudará a los maestros a guiar a sus alumnos hacia técnicas de estudio novedosas, además de conocer nuevas formas de material didáctico, para la asignatura de matemáticas, unidad de álgebra, apoyado en tecnología computarizada.

##### **Al Gobierno:**

El Gobierno de la República, se verá beneficiado con un material de apoyo, para el maestro y el alumno que le permitirá agilizar mejoras a los programas educativos que asigna el Ministerio de Educación a través de la Reforma Educativa.

### **1.1.5 Enunciado del Problema.**

¿En qué medida la: “Creación de un Tutor Interactivo que sirva de apoyo a la enseñanza de álgebra elemental para Tercer Ciclo de Educación Básica de las Escuelas Públicas de la República de El Salvador”, mejorará el rendimiento escolar de la asignatura de matemáticas en el Tercer Ciclo de Educación Básica?

## **1.2 Objetivos de la Investigación.**

### **1.2.1 Objetivo General.**

Desarrollar un Tutor Interactivo que sirva de apoyo a la enseñanza de álgebra elemental, para Tercer Ciclo de Educación Básica, que mejore el rendimiento escolar de los alumnos en las escuelas públicas de El Salvador.

### **1.2.2 Objetivos Específicos.**

- Realizar una investigación sobre las teorías utilizadas en el proceso enseñanza-aprendizaje, su desarrollo en El Salvador a través del tiempo, y cambios propuestos por la Reforma Educativa en el decenio 1995-2005; para adoptar una técnica de enseñanza – aprendizaje adecuada en el proyecto a desarrollar;

apoyados en la Ley General de Educación y los Documentos de la Reforma Educativa en marcha publicados por el MINED.

- Realizar una Investigación de Campo, a través de la recopilación de datos estadísticos y encuestas. Para determinar las causas del bajo rendimiento escolar, en alumnos de tercer ciclo de educación básica de las escuelas públicas de El Salvador, luego tabular y analizar los resultados, con el objeto de proponer una solución viable al problema en investigación.
- Elaborar un Tutor utilizando la Programación Orientada a Objetos, para reforzar el aprendizaje de álgebra elemental impartido a los alumnos de Tercer Ciclo.

### **1.3 Antecedentes Teóricos.**

#### **1.3.1 Historia de la Educación en El Salvador.**

Dentro de la Historia de la Educación, cabe mencionar que desde la época Colonial la educación era deficiente, que, ni siquiera la Elite Criolla tubo Instituciones firmes y duraderas, por lo que los hijos de las familias acomodadas aprendían los conocimientos



elementales en el seno de la familia.<sup>3/</sup> Si querían tener una educación formal tenían que salir de los límites de lo que ahora es El Salvador.

Con el paso del tiempo en vísperas de la independencia fueron surgiendo cambios en la enseñanza, adoptando un método llamado: “Lancasteriano”. Este Método era una técnica mutua, por la que los alumnos aventajados enseñaban a los demás a partir de tediosas preguntas y respuestas.

En los principios del régimen republicano (1832), se estableció el primer reglamento de enseñanza primaria en todos los pueblos del país, el financiamiento de las escuelas corría a cargo de las Alcaldías.

Pasado 20 años después de la independencia, se fundó la primera Universidad (15 de Febrero de 1841), además, se tubo la necesidad de crear Colegios que permitieran preparar alumnos para el ingreso a la Educación Superior. Por lo consiguiente, se podría decir que en el país la Educación Media nacía de arriba hacia abajo.

En 1887, una misión de maestros colombianos revolucionó en su totalidad la escuela salvadoreña, estableciendo un sistema de grados progresivos con un maestro por cada grado en sustitución al sistema lancasteriano que hasta entonces se tubo como modalidad

---

<sup>3/</sup> MINED, Reforma Educativa en Marcha, Documento I, El Salvador, Pág. 9

didáctica en las escuelas primarias; introduciendo la enseñanza oral, cambiando el sistema memorístico y repetitorio. El Plan de Enseñanza comprendió: “Lectura, gramática, dibujo, patria, ciencias naturales, cívica, historia universal, agricultura, canto, gimnasia y economía doméstica.” <sup>4/</sup>

En 1924, una misión Alemana fue traída para dirigir la Escuela Normal e introdujeron el pensamiento sistematizador mediante el ordenamiento de la enseñanza en planes de clases que detallan pasos formales, dejando una base para que el Gobierno General de 1939 configurara un programa de cambios en la enseñanza, que constituye el primer movimiento al que se denominó: “Reforma Educativa”.

#### **1.3.1.1 Reforma Educativa de 1940.**

A mediados de 1939, se configuró un programa de cambios en la enseñanza denominada: “Reforma Educativa”.

Cuatro profesores salvadoreños con estudios en otros países, fueron el núcleo directriz de la Reforma de 1940. Ellos introdujeron una metodología de la pedagogía traída de países avanzados como componentes curriculares en El Salvador. <sup>5/</sup>

---

<sup>4/</sup> MINED, Reforma Educativa en Marcha, Documento I, El Salvador pág. 18

<sup>5/</sup> MINED, Reforma Educativa en Marcha, Documento I, El Salvador pág. 28

El movimiento solo tocó a la escuela primaria en lo referente a planes y programas de estudio, estructurados con nuevas orientaciones pedagógicas.

Uno de los objetivos de la Reforma que procuraba orientar la enseñanza era: hacer, hombres útiles en el hogar, la comunidad y el mundo y a demás adoptar una personalidad integral.

La educación media y la superior, no fueron tocadas para ese entonces. Razón por la cuál esta Reforma carecía de integridad y seguimiento ya que no tenía una visión conjunta, es decir, no partió de una concepción global y unitaria.

Aun con las limitaciones de esta Reforma, se logró la organización de la vida escolar al rededor de siete funciones: técnica, disciplinaria, social, higiénica, industrial, artística y deportiva.

### **1.3.1.2 Reforma Educativa de 1968.**

Siempre en busca de proporcionar una mejor educación; por segunda vez se habló de Reforma Educativa, la cual mantuvo cierta continuidad hasta tiempos recientes.

Algunos de los principales componentes de esta reforma son:

**Cambios estructurales en los estudios generales.** Se estableció el concepto de educación básica de nueve años subdividida en tres ciclos.

**Expansión de la educación básica.** Estrategia adoptada para la erradicación del analfabetismo. Se promovió la apertura de escuelas en el área rural y un mejor uso de las urbanas; mediante un programa de construcción de escuelas por todo el país (una escuela por día) bajo los modelos 3-3-6 (tres aulas, tres maestros y seis grados) y 5-5-9 (cinco aulas, cinco maestros, nueve grados).

**Diversificación y cambios estructurales de la educación media.** Esta fue aumentada a tres años posterior a la básica. La expansión se dio en las áreas de servicio (hostelería, turismo, comercio, salud) y productividad agropecuaria (agricultura, navegación y pesca).

**Reforma curricular:** Los planes y programas fueron modificados dentro de un esquema que comprendió: contenidos, objetivos, actividades y sugerencias metodológicas.

**Televisión educativa.** Esta Reforma incorporó la tecnología de la televisión; se creó una institución que realizara la producción y transmisión de programas de apoyo a casi todas

las aulas de tercer ciclo de todo el país (7º, 8º, 9º grado) las cuales fueron dotadas de aparatos receptores.

Los maestros usuarios, recibieron una capacitación especial en la escuela normal. El programa incluía una serie de libros de texto para todas las asignaturas.

**Infraestructura escolar.** Se realizaron proyectos de construcción de edificios escolares.

**Bienestar estudiantil.** Programa creado para apoyar las actividades de naturaleza recreativa; incluía programas de beneficio económico como becas, exoneraciones y albergue estudiantil.

El núcleo del programa fueron los círculos estudiantiles.

**Bienestar magisterial.** Como un incentivo profesional, se creó este programa que incluía: “atención a la salud, recreación y arte”.

**Reforma administrativa.** La situación administrativa del MINED, consistía en una gigantesca organización. El cambio consistió en el ordenamiento de tanta dependencia, agrupando a todas las divisiones bajo unas pocas direcciones generales: “administración,

educación, cultura y planificación”. Organización que se conserva con ciertos cambios hasta la fecha.

**Fundación de la ciudad normal.** Para 1968 la formación docente había decaído. Se contaba con 67 Escuelas Normales oficiales compitiendo. La Reforma suprimió todas las Escuelas Normales y fundo la Ciudad Normal Alberto Masferrer. Con la finalidad de formar docentes capacitados para transmitir conocimiento.

El director fundador de la Ciudad Normal fue Gilberto Aguilar Avilés.

**Fundación de la educación física.** Con una misión de profesores Japoneses se fundó la Escuela Superior de Educación Física la cual fue adscrita a la Ciudad Normal. Rama docente con estudios prácticos de 3 años.

**Fundación del instituto tecnológico centroamericano (ITCA).** Para consolidar la Educación Superior no universitaria se construyo en Santa Tecla el ITCA. Se tuvo la cooperación técnica y financiera de Gran Bretaña; el primer director y su equipo de técnicos docentes vinieron de ese país.

### **1.3.1.3 Antecedentes de la Institución en Estudio.**

#### **Reseña Histórica.**

A petición de los padres de familia en el año 1973 comienza a funcionar la Escuela de la Comunidad Cantón Quitasol Jurisdicción de Tejutla Departamento de Chalatenango; bajo la dirección del profesor José Rubén Guandique, se inició en el lugar conocido como Plan de Don Adán impartiendo 1º, 2º y 3º grado con una población de 131 alumnos; alquilando dos casas propiedad de don Pantaleón López y Fermín Lemus, pero con el tiempo la población de estudiantes fue aumentando y dichos locales fueron insuficientes para la demanda de alumnos.

Cuando lotificaron la hacienda El Coyolito; el señor Pío Romero Borque (hijo) donó tres manzanas a la comunidad, lugar donde funciona actualmente el centro escolar hoy propiedad del MINED.<sup>6/</sup>

Para el año de 1989, la Escuela se había extendido hasta noveno grado bajo el nombre de: “Escuela Rural Mixta Unificada El Coyolito”. En la actualidad la Escuela se llama: “Centro Escolar Caserío El Coyolito Cantón Quitasol”.

### **1.3.2 Historia del Desarrollo del Álgebra.**

El álgebra es una rama de la matemática que se ocupa de estudiar el sistema numérico y sus aplicaciones, considerando a la cantidad en la forma mas general.

Esta rama de la matemática permite hallar la solución de numerosos problemas matemáticos que en los libros de texto aparecen enunciados muchas veces en forma de historietas pintorescas, donde intervienen frutas, relojes, gallinas, plantas... Quizás vale la pena saber que la mayoría de esos problemas elementales se habían planteado y resuelto mucho antes de que los árabes crearan los métodos algebraicos.

Algunos de los mas característicos están recogidos en la llamada antología Griega, cuya versión moderna se basa en un manuscrito del siglo X.

El desarrollo histórico del simbolismo algebraico y de sus reglas de transformación; destaca la distinción entre el uso de letras para representar incógnitas, y el uso de letras para representar cantidades dadas, cuando se expresan soluciones generales y como herramienta para probar reglas que gobiernan relaciones numéricas.

También destaca la pérdida gradual de significado, al ir pasando de descripciones generales en lenguaje ordinario, hacia representaciones simbólicas y procedimientos.

---

<sup>6/</sup> Datos proporcionados por: María Elena Franco, Directora del Centro Escolar.



El énfasis del recuento está alrededor del simbolismo algebraico. Sin embargo la historia sugiere que el desarrollo del simbolismo algebraico facilitó un cambio de una perspectiva procedimental a una estructural en el álgebra. Algunos procesos cognitivos involucrados en el aprendizaje del álgebra; tienen sus raíces en el desarrollo histórico del álgebra como sistema simbólico. La evolución del álgebra se resume en tres etapas.

**Etapla retórica.** 250 A.C. Se caracterizó por el uso de descripciones en lenguaje ordinario en el proceso de resolución de algunos problemas particulares. Una ausencia total de símbolos o de signos especiales para representar las incógnitas.

**Etapla lacónica.** Se inicia con Diofanto, quien introduce letras para la representación de cantidades desconocidas. Diofanto no tenía un método general; los 189 problemas de la Aritmética fueron resueltos de manera diferente. Este simbolismo lacónico de Diofanto no empieza a evolucionar sino hacia el siglo XVII. Durante el renacimiento se utilizan abreviaturas de palabras normales, p para el más (+, plus), m para el menos. Hacia 1500 se traduce el trabajo de Diofanto al latín.

**Etapla simbólica.** Hacia finales de 1500, el trabajo de Diofanto en latín indujo a utilizar letras para las cantidades dadas y para las incógnitas. Se empiezan a expresar soluciones generales y a formular reglas para relaciones numéricas.

El uso de simbolismos da cabida para empezar a generar otros conceptos matemáticos tales como el concepto de función. Aunque el simbolismo algebraico facilita su desarrollo, lo mismo que la relación entre el álgebra y la geometría, las definiciones de los conceptos de variables independientes y dependientes son definitivas. El concepto inicial de función como un proceso de entrada y salida, se reemplazó por uno más estructurado. Cien años más tarde, el concepto de función se definió como una relación entre dos conjuntos.

Tradicionalmente, por álgebra se entiende el estudio de los números, de sus propiedades y de la estructura que poseen los conjuntos numéricos en virtud de las operaciones sobre ellos definidas; con la particularidad de que ese estudio no se lleva a cabo sobre números concretos, sino representando a estos y sus relaciones mediante letras y símbolos que permiten formular expresiones algebraicas en términos generales. En este sentido, el álgebra clásica consiste, esencialmente, en una serie de técnicas que permiten manipular las formulas, mas un cálculo simbólico.

El formulismo algebraico viene a ser, entonces, como una especie de taquigrafía que permite plantear los problemas de manera concisa y facilita su resolución; muchos de los problemas que el álgebra resuelve podrían también resolverse utilizando el sentido común y lenguaje ordinario, pero ello resultaría a menudo bastante mas largo y complicado de lo que resulta valiéndose de los métodos algebraicos.

La creación, en el siglo XVII, de la geometría llamada analítica, que permitía sustituir las construcciones geométricas por la manipulación algebraica de ecuaciones, abrió el camino a que el álgebra se fuera configurando como tratamiento formal de expresiones simbólicas, mas allá del sentido concreto (numérico o geométrico) de dichas expresiones.

Ello ha acabado por hacer del álgebra el lenguaje por excelencia de la matemática moderna, convirtiéndola en el estudio abstracto de las estructuras matemáticas fundamentales.

En el ámbito de la matemática actual, por álgebra se entiende, de hecho, el estudio de las propiedades de conjuntos de elementos, de naturaleza no especificada, entre los que se hayan definido determinadas operaciones.

En El Salvador, los contenidos algebraicos, fueron incorporados en la materia de Matemáticas, (en Educación Básica) por los nuevos planes y programas de estudios establecidos por la Reforma Educativa de 1968. A fin de adecuar la enseñanza al proceso tecnológico y científico, y adaptarla a la realidad y necesidades del país.

## **1.4 Marco Teórico Actual.**

### **1.4.1 La Reforma Educativa de 1995.**

En El Salvador el sistema educativo ha necesitado de cambios renovadores en todos los aspectos concernientes, ya sean estos, métodos, recurso humano, contenidos o marco legal, que propicien condiciones de adaptación de la población estudiantil y futuros profesionales a situaciones políticas, económicas, sociales, etcétera, que se desarrollan, cambian o ajustan con el transcurso del tiempo.

Ante esta necesidad se plantea a través del Ministerio de Educación un plan de mejoras al sistema educativo con miras a mejorar la calidad de la educación, democratizar la educación ampliando los servicios educativos, fortalecer la formación de valores humanos, éticos y cívicos, entre otros.

#### **1.4.1.1 Prioridades Nacionales Necesarias para la Reforma Educativa.**

En lo que a educación se refiere el Gobierno de la República a la mitad de la década de los noventa, propone como prioridades nacionales las siguientes:<sup>7/</sup>

---

<sup>7/</sup> MINED, Reforma Educativa en Marcha Documento III, El Salvador, Pág. 4

- ◆ La educación debe elevarse a su más alta prioridad y constituirse en una política de nación, no de un partido, ni de un gobierno, sino de los salvadoreños.
- ◆ Proporcionar recursos suficientes en los presupuestos de manera que el sector educación cuente con los medios necesarios que requiere la inversión de capital humano.
- ◆ Ampliar la participación de los maestros, padres de familia, alumnos y comunidad en general en los procesos educativos.
- ◆ Lograr un sistema educativo de calidad, de acceso universal, equitativo y con eficiencia.
- ◆ Formar integralmente en valores humanos, éticos y cívicos, para la comunidad educativa.

#### **1.4.1.2 Expansión de la Cobertura Educativa.**

La búsqueda de una mejora efectiva en los diferentes niveles educativos da especial atención a la ampliación de cobertura del sistema, entre ellos se mencionan:

##### **➤ Expansión del Programa EDUCO en el área rural hasta sexto grado.**

Ampliando el compromiso de asegurar a los niños y niñas que viven en áreas rurales de difícil acceso, la oportunidad de llegar hasta el sexto grado.<sup>8/</sup>

---

<sup>8/</sup> MINED, Reforma Educativa en Marcha Documento III, El Salvador, Pág. 13.

➤ **Aulas alternativas.**

Consiste en la atención de dos o mas grados de educación básica en forma simultánea con una metodología participativa, para atender comunidades rurales con poca demanda estudiantil.

➤ **Fondo de innovaciones educativas.**

Es un fondo establecido dentro del proceso de Reforma Educativa que busca identificar y probar innovaciones educativas. Se dirige a entidades interesadas en realizar proyectos educativos para ampliar la cobertura, elevar la calidad y eficiencia de los servicios educativos.

➤ **Escuela saludable.**

Consiste en un programa intersectorial que tiene el propósito de atender de manera focalizada las necesidades de nutrición, proveer atención de salud y psicológica a los niños y niñas desde parvularia hasta sexto grado en zonas rurales. El programa busca aumentar la retención escolar y apoyar mejores logros de aprendizaje en los estudiantes, y mayor participación de la comunidad.

➤ **Ampliación, rehabilitación y mantenimiento de la red escolar.**

Consiste en la construcción de instalaciones educativas de parvularia, básica y media, especialmente en área rural. Se incluye la rehabilitación y ampliación de infraestructura ya existente tanto rural como urbana.

➤ **Ampliación del programa de alimentación escolar.**

Consiste en mejorar las condiciones nutricionales de los niños y niñas de manera que se incremente su nivel de asistencia y rendimiento escolar, lo que ayudará a bajar los niveles de repitencia y deserción.

➤ **Educación inicial.**

Proporcionar a los padres y madres orientación y seguimiento para la formación de sus hijos de cero a tres años a través de la escuela de padres y madres..

➤ **Educación parvularia.**

Proporciona atención educativa a los niños y niñas de cuatro a seis años para abrirles mejores oportunidades educativas en el nivel básico.

➤ **Educación acelerada.**

Consiste en la oferta de oportunidades de nivelar la escolaridad a niños, niñas y jóvenes con más de dos años de edad cronológica; en relación al grado que les corresponde cursar.

➤ **Atención de necesidades educativas especiales.**

Consiste en proporcionar igualdad de oportunidades a la población con necesidades educativas especiales.

➤ **Educación de jóvenes y adultos.**

Consiste en establecer estrategias educativas para satisfacer necesidades educativas básicas en: alfabetización, educación a distancia y formación ocupacional.

#### **1.4.1.3 Escuelas Modelo.**

Se crea también el programa de escuelas modelo para el desarrollo educativo, donde se integran sistemáticamente todos los componentes de procesos de apoyo al desarrollo de currículo, se validan innovaciones educativas antes de generalizarla a todo el sistema, se ofrecen servicios de apoyo técnico-pedagógico, y se desarrolla un sistema de capacitación permanente.

Además facilita la capacitación de los maestros de dicha escuela y del distrito a que pertenece. La escuela modelo también realiza acciones en pro del desarrollo de la comunidad educativa.

#### **1.4.1.4 Administración Escolar.**

La administración escolar local, es una novedosa forma de administración que conforma y fortalece las organizaciones al interior del centro educativo como: consejo de alumnos, consejo de maestros y sociedad de padres de familia para conformar el Consejo Directivo Escolar (CDE).



#### **1.4.1.5 Tecnología Educativa.**

En el nuevo milenio se busca la implementación y mejora de tecnologías educativas en educación parvularia, básica y media. Entre ellas se mencionan:

♦ **Radio interactiva.**

Con apoyo a la enseñanza-aprendizaje en los primeros tres grados de educación básica en zonas urbanas y rurales. Los maestros utilizan como apoyo didáctico programas radiales patrocinados por radiodifusoras con cobertura nacional o local. Hasta hoy, el programa se ha enfocado a la enseñanza de la matemática.

♦ **Tele-aprendizaje.**

Este programa facilita la atención a la demanda de tercer ciclo de educación básica en la zona rural. El docente se apoya en programas de televisión, videotecas y guías de apoyo.

♦ **Centros de recursos para el aprendizaje (CRA).**

Los CRA son un espacio técnico-pedagógico en el que docentes y estudiantes utilizan tecnologías para desarrollar procesos de aprendizaje. Se busca optimizar con recursos tecnológicos apropiados, el desarrollo curricular de los centros educativos y promover un aprendizaje más efectivo.

Con los CRA se pretende que, tanto los docentes, alumnos y la comunidad en general puedan usar de manera integrada medios tecnológicos para el aprendizaje tales como: computadoras, impresoras, televisores, videocaseteras, radiograbadoras, retroproyectores, así como también laboratorios y bibliotecas de apoyo.

Es importante saber que los CRA se fundamentan en tres principios los cuales son:

- Calidad
- Equidad
- Formación Integral

Dentro de los CRA se han hecho proyectos como: Proyecto 10 Bibliotecas en El Salvador, Proyecto Bibliobús de El Salvador y Proyecto de 700 cajas viajeras.

- **Proyecto 10 Bibliotecas en El Salvador.**

Este proyecto son bibliotecas que tiene como objetivo actualizar a los usuarios las colecciones con obras de referencia (fundamentalmente atlas históricos y geográficos y diccionarios de diferentes disciplinas) incrementando en 600 títulos cada una de las diez bibliotecas.

- **El Proyecto Bibliobús en El Salvador.**

Es un proyecto que desde 1998, está llevando entretenimiento y cultura a diversos centros educativos en las zonas urbanas y urbano-marginal en los 14 departamentos de la república de El Salvador. A través de talleres se motiva a que los alumnos/as adquieran el hábito de la lectura. Los CRA, por medio del bibliobús, pretenden ser un apoyo directo a los docentes y alumnos al desarrollo de los objetivos, contenidos y actividades del currículo nacional.

En la actualidad se tienen 2 buses equipados con diversas estanterías de libros recreativos para niños de primero y segundo ciclo de educación básica. Cada bibliobús cuenta con mas de 200 títulos de libros y 10 ejemplares de cada título. Estas bibliotecas tuvieron varias salidas semanales para el año 2000 logrando cubrir mas de 150 Centros Educativos.

- **Proyecto de 700 cajas viajeras.**

Este proyecto se refiere a que van circulando en las escuelas rurales del país, 700 cajas viajeras que contienen un promedio de 30 libros por caja.

El concepto innovador de los CRA no es solamente crear centros de computo, más bien se trata de crear en su interior diversas tecnologías educativas a ser usadas de acuerdo a su utilidad en el proceso de aprendizaje. El objetivo de los

CRA es el apoyo al desarrollo curricular en el marco de la reforma educativa como parte integral de componente de calidad.

Cabe mencionar también que el MINED para el periodo 2000 – 2004 tiene como meta crear CRA en 155 institutos nacionales y 400 en Centros Escolares de Educación Parvularia, Básica y Especial.

#### **1.4.1.6 Sistema de Evaluación e Información Educativa.**

Evalúa e informa a través del Ministerio de Educación sobre, el rendimiento y los principales rasgos del funcionamiento del sistema educativo, para anticipar el surgimiento de problemas, facilitar la toma de decisiones de los actores involucrados en la prestación de servicios educativos, y rendir cuentas a la sociedad sobre el rendimiento de sus esfuerzos en la formación del capital humano de la nación.

#### **1.4.2 EL Aprendizaje y la Enseñanza del Álgebra Escolar.**

Algunos estudiantes eventualmente llegan a creer que la actividad esencial del álgebra es la memorización de reglas. Una gran mayoría de los estudiantes piensa que las matemáticas están basadas en reglas y otros consideran que el aprendizaje de las matemáticas es principalmente memorización.

Según resultados de evaluaciones a estudiantes por un proyecto educativo. Los estudiantes logran alcanzar algún conocimiento de los conceptos básicos de la geometría y el álgebra. Sin embargo, los resultados indican, que frecuentemente los estudiantes no son capaces de aplicar este conocimiento a situaciones de resolución de problemas y que tampoco parecen comprender muchas de las estructuras que están detrás de estos conceptos y habilidades.

Para la comprensión del álgebra debe prestarse gran atención a los contenidos, enseñanza y aprendizaje para que los estudiantes aprendan la materia.

### **Descripción del álgebra.**

El desarrollo del álgebra sugiere que actualmente ésta se concibe como la rama de las matemáticas que trata la simbolización de relaciones numéricas generales y de estructuras matemáticas, así como, de la operación sobre esas estructuras.

Los temas típicos incluyen:

- propiedades de los números reales y complejos
- el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer y segundo grado con una incógnita

- la simplificación de expresiones polinómicas y racionales
- la representación simbólica de funciones lineales, cuadráticas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas, junto con sus gráficas
- sucesiones y series

Los contenidos de álgebra escolar han cambiado a través del tiempo y las necesidades de ella en campos como la física nuclear, la exploración espacial, las comunicaciones y la tecnología computacional. Se crean entonces las nuevas matemáticas. Se incluyen las desigualdades y se hace énfasis en conceptos unificadores como conjunto y función a fin de enseñarlos de manera que su estructura y carácter deductivo sea evidente.

Se mantiene el carácter estructural que era evidente a comienzos del siglo. Ejemplos de aspectos estructurales del álgebra tradicional incluyen: simplificación y factorización de expresiones; resolución de ecuaciones haciendo operaciones en ambos lados y manipulación de parámetros de ecuaciones funcionales tales como  $y = v + (x - h)^3$ , para manejar familias de funciones.

Las representaciones algebraicas se tratan como enunciados generalizados de las operaciones aritméticas; es decir que se trabaja en términos procedimentales en donde los valores numéricos se sustituyen por expresiones algebraicas para obtener resultados específicos. Sin embargo, una vez que se ha completado esta introducción, relativamente

suave, las representaciones algebraicas empiezan a tratarse como objetos matemáticos sobre los cuales se ejecutan ciertas operaciones estructurales tales como combinar términos; factorizar o restar un término en ambos lados de una ecuación.

### **Consideraciones psicológicas.**

Algunos investigadores sugieren que las nociones matemáticas abstractas pueden concebirse en dos formas fundamentalmente diferentes: estructuralmente (como objetos) y operacionalmente (como procesos).

Ello asegura que para la mayoría de las personas la concepción operacional es el primer paso en la adquisición de nuevos conocimientos matemáticos.

La transición desde una concepción de "proceso" hacia una concepción de "objeto" no se logra ni rápidamente ni sin esfuerzo. Una vez que ambas concepciones se han desarrollado, ellas juegan papeles muy importantes en la actividad matemática ulterior. (En el contexto del álgebra, el uso del término procedimental significa lo mismo que el término operacional).

Existe un largo camino entre las concepciones operacional y estructural.

Ver una entidad matemática como un objeto significa ser capaz de referirse a ella como si fuese algo real, una estructura estática, que existe en algún tiempo y lugar. También significa ser capaz de reconocer la idea a primera vista y de manipularla como un todo sin requerir los detalles.

En contraste, interpretar una noción como un proceso implica verla como una entidad potencial más que como una entidad real, que tiene existencia por ser consecuencia de una serie de acciones. Así, mientras que la concepción estructural es estática, instantánea e integradora, una concepción operacional es dinámica, secuencial y detallada.

Conceptos como número y funciones han evolucionado desde la concepción operacional hasta la estructural, por consiguiente se ha necesitado de un modelo de tres fases paralelas del desarrollo conceptual.

En la primera fase, llamada de interiorización, se hace algún proceso sobre objetos matemáticos familiares. En la segunda fase, llamada condensación, el proceso o la operación se divide en unidades más manejables. La fase de condensación dura hasta que se concibe una nueva entidad únicamente en forma operacional. La tercera fase, llamada materialización involucra la habilidad repentina para reconocer algo familiar con una nueva perspectiva. Mientras que la interiorización y la condensación son largas sucesiones de cambios cuantitativos y graduales más que cualitativos, la materialización



parece ser un salto en el que el proceso se convierte en un objeto, en una estructura estática. La nueva entidad se desprende del proceso que la produjo. Por ejemplo, se afirma: "En el caso de las funciones la materialización puede evidenciarse por la habilidad de resolver ecuaciones en las cuales las incógnitas son funciones (ecuaciones diferenciales y funcionales, ecuaciones con parámetros); por medio de la habilidad para expresarse con respecto a propiedades generales de diferentes procesos realizados sobre funciones (tales como composición e inversión) y por último por el reconocimiento de que la computabilidad no es característica necesaria de los conjuntos de parejas ordenadas que se consideran como funciones".

En resumen el álgebra escolar puede verse como una serie de ajustes proceso - objeto que los estudiantes deben hacer a fin de comprender todo el aspecto estructural del álgebra. Ya se mencionó brevemente las adaptaciones que los estudiantes deben hacer cuando comienzan el estudio de las expresiones algebraicas y de ecuaciones: no pueden seguir interpretando estas entidades como operaciones aritméticas sobre algún número sino que más bien deben aprender muy rápidamente a verlas como objetos en sí mismos, sobre los cuales se realizan procesos de cierto nivel (es decir, operaciones). En otras palabras, los estudiantes deben darse cuenta pronto de que los objetos son los que están operando son expresiones algebraicas y no solamente números; además que las operaciones que se realizan son las de simplificación, factorización, racionalización del

denominador, resolución o diferenciación de ecuaciones, etc., y no sumas, restas, multiplicaciones o divisiones.

Otro ajuste que deben hacer quienes inician su estudio de álgebra, es aprender a manejar la estructura del álgebra; en particular que la representación simbólica de relaciones numéricas tiene que ver con la traducción de situaciones problemáticas a ecuaciones.

Las ecuaciones algebraicas son representaciones estructurales que requieren una perspectiva no aritmética tanto en el uso del signo igual ( $=$ ) como en la naturaleza de las operaciones que se requieren. El camino recorrido desde un punto de vista aritmético hacia uno algebraico puede interpretarse como un movimiento desde una concepción procedimental hasta una estructural.

### **Perspectivas de enseñanza.**

En el aspecto de enseñanza, desafortunadamente hay una grave escasez, no sólo de modelos de la enseñanza del álgebra, sino también de la literatura que tiene que ver con las creencias y las actitudes de los profesores de álgebra. En la mayor parte de los casos, **la literatura sobre la enseñanza de las matemáticas no describe de qué manera la enseñanza del álgebra se diferencia de la enseñanza de la geometría o de la aritmética.** El estudio no se enfoca sobre las distinciones que deben hacerse con respecto a temas específicos sino más bien hacia los aspectos comunes de la enseñanza

en las clases de matemáticas, tales como el tiempo empleado para la instrucción en grupo comparado con el tiempo destinado a trabajo de escritorio; la enseñanza dirigida hacia el aprendizaje memorístico comparada con la dirigida hacia la comprensión; el papel del repaso; los enfoques constructivistas de la enseñanza; la motivación la dinámica social del salón de clases; etc. Para la enseñanza de las matemáticas se tiene poca información disponible de profesores de álgebra específicamente.

Se concluye que los profesores de álgebra al igual que los profesores de otras áreas de las matemáticas parecen estar preocupados ante todo, por la organización de su clase y por cumplir con el programa. Tienden a ajustarse al libro de texto haciendo énfasis en explicaciones de algunos de los ejemplos dados y asignando luego diferentes ejercicios como tarea.

Muchos profesores se consideran a sí mismos como fuentes transmisoras de información.

Mediante un estudio relacionado con un profesor novato, este creía que la resolución de problemas era una actividad muy importante en las matemáticas. El profesor centra la enseñanza del álgebra en la resolución de problemas; sin embargo su visión se limita al empleo de los problemas con fines de motivación (antes de empezar lo difícil) y de

recreación (el resolverlos resulta divertido). En últimas, el libro de texto era el factor determinante del currículo y de la mayor parte del método de presentación.

Así, si los profesores de álgebra tienden a enseñar lo que está en los textos, el primer paso para cambiar la forma de enseñar álgebra, suponiendo que se quiera cambiar, es cambiar la forma en que se presenta el álgebra en los textos. A pesar de los movimientos reformistas del siglo pasado que hicieron énfasis en algunas variaciones en la enseñanza (por ejemplo, la teoría del aprendizaje significativo) de un currículo que ha permanecido prácticamente estable, estas variaciones nunca han sido interpretadas claramente en el nivel secundario como lo han sido las matemáticas de la escuela elemental. Es necesario investigar en enseñanza y aprendizaje en dos niveles: el de los estudiantes y el de los profesores".

Sin embargo es insuficiente cambiar el texto si se desea cambiar sustancialmente la forma de enseñar álgebra: es necesario entender la naturaleza de las creencias y cogniciones de los profesores y el papel que éstas juegan en las decisiones que los profesores toman cuando presentan el nuevo currículo a sus estudiantes.

Desafortunadamente hay muy poca literatura acerca de las creencias y concepciones de los profesores de álgebra.

El otro factor que incide en la forma en que el profesor interpreta y adapta el material de un texto es la comprensión que él tenga, tanto de las cogniciones de sus estudiantes como del papel que ellos desempeñan como tales.

La responsabilidad educacional del profesor es grande, dado que él mantiene contacto mas prolongado, en las instituciones con los educandos. Es posible educar solo con el profesor, pero es imposible hacerlo únicamente con material didáctico, organización didáctica o métodos. Todo será insuficiente e ineficaz sin el profesor que anima, da vida y sentido a toda organización escolar.

### **1.4.3 Situación Actual de la Institución en Estudio.**

#### **1.4.3.1 Generalidades.**

##### **♦ Ubicación Geográfica.**

Centro Escolar Caserío El Coyolito Cantón Quitasol Jurisdicción de Tejutla Departamento de Chalatenango. Ubicada a la altura del kilómetro 49 ½.

El centro escolar al norte limita con la cancha de fútbol de la comunidad, al sur limita con un predio baldío de la comunidad, con el dispensario de salud y la casa

comunal, al oeste limita con una calle de tierra y al este limita con la carretera troncal del norte.

♦ **Aspecto del Entorno.**

**Aspecto Físico:** El centro escolar esta construido en un terreno plano de aproximadamente una manzana de terreno, su estructura es buena, construida con material mixto, cuenta con una dirección pequeña, bodega para albergar alimentos, cocina, área de protección para el pozo, doce servicios sanitarios, catorce salones de clases, cancha de básquetbol; el perímetro esta delimitado por un tapial de ladrillo.

**Aspecto Educativo.** El centro escolar atiende los niveles de parvularia hasta noveno grado, con 82 niños y niñas de parvularia, 278 de primer ciclo, 229 segundo ciclo y 207 de tercer ciclo. Tercer ciclo esta distribuido en tres séptimos, tres octavos y dos novenos. La totalidad de secciones es de 26; incluyendo Educación Física, Educación Musical y el de Aula Terapia Educativa, dos Sub-directores y un Director. Cuenta con una Radio Educativa, Escuela Saludable, Escuela de Padres y Madres y Escuela Modelo. Además existe una Biblioteca.<sup>9/</sup>

---

<sup>9/</sup> Datos proporcionados por: María Elena Franco, Directora del Centro Escolar.

**Aspecto Económico.** Las familias se dedican a muchas actividades como la agricultura, la pesca, talleres especialmente de mecánica automotriz y eléctrica, muchos hogares son de escasos recursos económicos.

**Aspecto Social.** La comunidad cuenta con una población aproximada de 4,869 habitantes de las cuales hay un promedio de 1,500 en edad escolar. Varios estudiantes pertenecen a hogares desintegrados.

## **1.5 Teorías Actuales.**

La enseñanza educacional de la asignatura de matemática que incluye la unidad de álgebra se puede llevar a cabo en cualquiera de las siguientes formas:

### **1.5.1 La Enseñanza Tradicional.**

La Enseñanza es muy rica en matices didácticos, la "difícil" labor del profesor es, una vez conocida la amplia gama de posibilidades que se le ofrece, buscar los tiempos y las formas de aplicación de cada una de ellas, teniendo presente los objetivos que se pretenden para el nivel de la asignatura y el tipo de alumno.

Los métodos didácticos están en función de los objetivos, y dependen de diversos factores que cambian como son: los planes de estudio, el número de alumnos por aula, el número de horas (teóricas, prácticas de problemas y de laboratorio), la disponibilidad de materiales adecuados, etc.

Las actividades deben de permitir a los estudiantes exponer sus ideas previas, elaborar y afianzar conocimientos, explorar alternativas, familiarizarse con la metodología científica, etc., superando la mera asimilación de conocimientos ya elaborados. El propósito de las actividades es evitar la tendencia espontánea a centrar el trabajo en el discurso ordenado del profesor y en la asimilación de éste por los alumnos. Lo esencial es primar la actividad de los estudiantes, sin la cual no se produce un aprendizaje significativo.

Para que los contenidos sean transmitidos con eficacia, se necesitan de un ambiente y situaciones educativas propicias (Ej.: salones de clases apropiados, buena comunicación entre alumnos y maestros, temas adecuados según el nivel de estudio, etc.), así como ser dirigidas a unos estudiantes emocionalmente serenos y que están convenientemente motivados.

En el marco docente actual, los métodos de los que se dispone son: las clases teóricas, las clases de problemas, y las clases en el laboratorio, las evaluaciones, las tutorías, y



algunas sesiones en donde se pueden emplear técnicas audiovisuales modernas, como el vídeo.

#### **1.5.1.1 Teoría y Ejercicios.**

La separación de teoría, problemas y prácticas es didácticamente poco aconsejable en materias como matemática, física o estadística, que es un cuerpo de conocimiento compacto en el que se conjugan aspectos teóricos y prácticos.

Lo ideal será la unificación de los tres tipos de clases en una sola. Sin embargo, habrá algunos aspectos o situaciones del proceso de enseñanza que separan habitualmente la teoría y problemas de las prácticas de laboratorio. Esta separación es normalmente discriminatoria para las prácticas, ya que su peso relativo disminuye frente a la teoría y los problemas. Éstos se convierten, de éste modo, en el factor determinante a la hora de evaluar el rendimiento de los alumnos.

#### **Teoría.**

Un programa de estudio de una materia es una colección de temas, los temas los podemos agrupar en unidades didácticas. Cuando se comienza a explicar un tema; es conveniente situarlo en la unidad didáctica, relacionándolo con los temas anteriores y posteriores de dicha unidad.

Una breve introducción histórica bien al principio de la unidad o del tema según se requiera, contribuye a romper la monotonía, a motivar a los estudiantes, a hacerles conocer el origen y las repercusiones de las distintas teorías y descubrimientos.

Cuando la lección es una continuación de lo visto en días anteriores, conviene hacer un resumen para situar lo que se va a explicar a continuación.

En las exposiciones conviene dejar bien claro cuales son los principios de los que se parte y las conclusiones a las que se llega, insistiendo en los aspectos físicos y su interpretación. No se deben minusvalorar los pasos de la deducción, las aproximaciones y simplificaciones si las hubiera, de modo que el estudiante compruebe la estructura lógico-educativa de materias que lo ameriten, de modo que, a partir de unos principios se obtienen unas consecuencias. Al finalizar el tema, conviene resumir los aspectos más importantes, insistiendo en los conceptos que aparecen y sus relaciones.

Es deseable que los estudiantes revisen o se vuelvan a encontrar con ideas importantes o líneas de razonamiento en otros contextos distintos. La teoría dividida en pequeñas porciones debe de ir seguida de cuestiones y ejercicios según la materia que se imparta, de modo que no existan horas de teoría, y horas de ejercicios. Los ejercicios, deben de ir, a continuación del concepto explicado, del principio enunciado o de la consecuencia derivada. En una misma clase se deben combinar momentos de teoría con momentos de ejercicios.

En general, se ponen ejercicios para que los estudiantes desarrollen habilidades para interpretar las representaciones gráficas, esquemas, fórmulas, etc., y describan en detalle la relación existente entre un concepto y el formalismo que se usa para representarlo.

### **Ejercicios.**

Si bien, la parte de teoría es habitualmente expositiva, el profesor es el elemento activo mientras los estudiantes toman notas en sus cuadernos. En la parte de ejercicios, el estudiante es el elemento activo, mientras que el profesor reduce su papel de informador e incrementa su papel tutorial, como guía del alumno para resolver las dudas, y las dificultades que le impiden seguir adelante.

Para ayudar al estudiante a asimilar conceptos abstractos, no es suficiente con una exposición oral, es necesario ponerlos a trabajar en el uso de los conceptos en los más

variados contextos. El aprendizaje de las ideas abstractas es un proceso lento que requiere tiempo, y que se vuelvan a usar periódicamente en otras situaciones.

Los ejercicios además de su valor instrumental, de contribuir al aprendizaje de los conceptos matemáticos, físicos, etc., y sus relaciones, tienen un valor pedagógico intrínseco, ya que obligan a los estudiantes a tomar la iniciativa, a realizar un análisis, a plantear una cierta estrategia: analizar la situación, descomponiendo el sistema en partes, estableciendo la relación entre las mismas; indicar qué principios, leyes o consecuencias se deben aplicar a cada parte. Por otra parte, los ejercicios deberán contribuir a conocer el funcionamiento, y a explicar situaciones que se dan en la vida diaria y en la naturaleza.

En general, los estudiantes tienen grandes dificultades en la resolución de ejercicios de matemáticas, física y lenguaje. Muchos lo intentan pero no son capaces de obtener la solución a partir del enunciado o reglas gramaticales. Muchos factores contribuyen a este fracaso: lingüísticos o de comprensión verbal, falta de entrenamiento suficiente en cursos previos, etc.

Los Ejercicios asignados para hacer en casa, y que son corregidos en la clase siguiente son un buen punto de referencia para el estudiante, que le permiten auto evaluar el grado de comprensión y conocimiento de lo que ya se ha explicado, conocer sus puntos débiles y tratar de superarlos por medio del estudio, las preguntas al profesor en la clase, o en las tutorías.

Los ejercicios constituyen por tanto, un elemento esencial del aprendizaje, ya que hacen comprender los conceptos y permiten establecer relaciones entre los mismos.

#### **1.5.1.2 Los Libros de Texto.**

Los libros de texto de matemáticas actuales son muy atractivos, vienen ilustrados con numerosos dibujos, esquemas y fotografías, resaltan aspectos importantes de la teoría, empleando distintos tipos de letra, intercalan comentarios y problemas resueltos, y proponen numerosas cuestiones y problemas al final de cada capítulo, etc.

Los libros de matemáticas son un complemento didáctico importante para que el estudiante contraste y termine de componer las notas y los apuntes tomados en clase, para obtener información adicional, para resolver otros ejercicios.

Los libros de problemas resueltos suelen ser utilizados por los estudiantes como preparación de los exámenes. Sin embargo, tienen algunas contraindicaciones para algunos que memorizan las soluciones de los problemas, y las repiten en el examen si el enunciado es idéntico ó parecido al que han aprendido.

### **1.5.1.3 El Lenguaje.**

Muchos aspectos del uso del lenguaje juegan un papel muy importante en el aprendizaje de todas las materias, no solamente en las ciencias matemáticas. En las exposiciones y en todos los ámbitos de comunicación entre el profesor y los alumnos, se debe utilizar un lenguaje claro y preciso.

### **1.5.1.4 Los Trabajos Prácticos en el Laboratorio.**

El laboratorio es el elemento más distintivo de la educación científica. En el laboratorio se puede conocer al estudiante en su integridad: sus conocimientos, actitudes y desenvolvimiento. Sin embargo, la realidad es que las prácticas y demostraciones de laboratorio tienen poco peso en el proceso de formación.

El trabajo práctico de laboratorio ayuda a lo siguiente:

- Motiva, mediante la estimulación del interés y la diversión.
- Enseña las técnicas de laboratorio.
- Intensificar el aprendizaje de los conocimientos científicos.

- Proporciona una idea sobre el método científico, y desarrollar la habilidad en su utilización.
- Para desarrollar determinadas "actitudes científicas", tales como la consideración de las ideas y sugerencias de otras personas, la objetividad y la buena disposición para no emitir juicios apresurados.

El equipamiento de laboratorio ha evolucionado mucho; eso es bueno, aunque es necesario tomar precauciones por que dejan muy poca iniciativa al estudiante.

Debido a qué cuando en la práctica se hace uso excesivo de tecnología se pierde la oportunidad de aprender a:

- Desarrollar habilidades de tipo manual.
- Tomar datos, cuántos y en qué secuencia.
- Realizar un análisis de los datos, representar gráficas.
- Distinguir el sistema real del ideal, y conocer el origen de las fuentes de error.

Las prácticas de laboratorio deberían de ir coordinadas con las clases de teoría y de ejercicios. Sin embargo, varias circunstancias hacen que esto no sea siempre posible a causa de la distribución horaria, el número de horas disponibles para el laboratorio, número de alumnos, y la disponibilidad económica para la compra de suficientes equipos para mantener activos a los estudiantes.

#### **1.5.1.5 Las Demostraciones de Aula.**

Las demostraciones, llamadas también experiencias de cátedra, son prácticas que lleva a cabo el profesor intercaladas en la clase teórica. Normalmente, las demostraciones carecen de toma de datos y de tratamiento de los mismos, ya que tratan de dar a conocer algún fenómeno aplicado a la teoría estudiada.

El profesor debe exponer claramente lo que pretende, lo que hace y lo que pasa en todo momento. Los resultados inesperados deben resaltarse. Las paradojas suelen ser importantes para mantener el interés. Las demostraciones no deben de sustituir en ningún caso las prácticas de laboratorio.

Las ventajas pedagógicas que se derivan de las demostraciones de aula son:

- Ponen de manifiesto el carácter experimental de las ciencias.
- Ayudan a la comprensión de los conceptos científicos, para que sean adquiridos, siempre que sea posible, por vía de la experimentación.
- Ilustran el método inductivo, ya que van desde el caso particular y concreto al mundo de las leyes generales, desarrollando la intuición del estudiante. Con ayuda de las demostraciones de aula los procesos inductivos y deductivos quedan integrados en un único proceso de enseñanza /aprendizaje.



- Permiten mantener una conexión cronológica entre teoría y experimentación, ya que las prácticas de laboratorio por dificultades de organización no se suceden con los conceptos explicados en las clases teóricas. Las demostraciones de aula se insertan en el momento oportuno, en el que los nuevos conceptos se introducen o se explican.

Las demostraciones de aula tienen otras virtudes pedagógicas intrínsecas además del apoyo que suponen a la teoría, ya que motivan al estudiante, promoviendo la interacción alumno-profesor, enriqueciendo el ambiente participativo y de discusión entre el profesor y los alumnos y de estos entre sí, etc.

#### **1.5.1.6 Las Tutorías.**

Las tutorías es el único momento del proceso educativo en el que se realiza el ideal de la enseñanza individualizada mediante el diálogo directo alumno-profesor. Para el estudiante, las tutorías le permiten consultar sus dudas respecto a los conceptos explicados en clase, en la forma de resolver los distintos problemas, comunicar su visión particular de los distintos aspectos del proceso educativo. Para el profesor, es una fuente de información de primer orden, para conocer la dificultad de las diferentes partes de la asignatura, y el grado de asimilación de las mismas.

El aspecto más relevante de la tutoría es la enseñanza individualizada. No todos los estudiantes comprenden la materia al mismo tiempo, y del mismo modo. En la clase se suministra la misma información a todos y al mismo ritmo. La importancia de la tutoría radica en que el profesor mediante el diálogo directo con el alumno, sea capaz de diagnosticar el origen de sus carencias, de las dificultades que tiene con la materia, y proporcionarle el tratamiento adecuado.

Hacer cambiar al estudiante la forma en que estudia, la forma en la que se enfrenta a una materia compleja, no es una tarea de un sólo profesor, sino del equipo coordinado de los profesores, que deberá tener continuidad en cursos posteriores.

#### **1.5.1.7 La Evaluación.**

La evaluación surge de la necesidad del sistema educativo de establecer grados o valoraciones de los estudiantes respecto a los conocimientos que tienen de las distintas materias. Esta valoración se hace sobre criterios objetivos: midiendo el grado de conocimiento de un tema, planteándole de forma oral o escrita preguntas sobre el mismo, midiendo la habilidad que tiene en la resolución de problemas, etc. Esta valoración es necesariamente parcial, ya que no cubre todos los aspectos de la compleja personalidad del estudiante individual, como puede ser su actitud ante la asignatura.

La evaluación tiene también un valor didáctico intrínseco. Los maestros están conscientes de que la sola presencia de los exámenes motiva el trabajo de los estudiantes, que adoptan una actitud más activa en su proceso de aprendizaje.

Además, la evaluación suministra al profesor información sobre el grado de consecución de los objetivos planteados, y al alumno sobre su situación de aprendizaje. Esta información es de gran utilidad para establecer medidas correctoras que se estimen convenientes.

Los estudiantes aprenden algo al examinarse, sobre todo cuando reciben los resultados y las soluciones de los problemas, de aquí puede deducirse lo siguiente:

- Influencia positiva del éxito en los exámenes y negativa del fracaso.
- El conocimiento inmediato de los resultados de las pruebas de evaluación por parte de los estudiantes, aparece como un factor decisivo para que este tipo de tratamiento didáctico sea eficaz.
- La frecuencia de la evaluación no parece ser un punto crítico, debe venir definido por la estructuración de la materia. Una frecuencia excesiva es un perjuicio para otras asignaturas ya que los estudiantes tienden a abandonar su estudio y centrarse exclusivamente en la preparación para el examen.

Dependiendo del formato de la prueba se originan en el alumno una serie de expectativas distintas. El alumno no estudia del mismo modo cuando el profesor realiza pruebas objetivas que cuando plantea pruebas abiertas o temas a desarrollar. El alumno estudia contenidos y desarrolla habilidades teniendo presente el carácter del examen, sobre todo cuando está cercano en el tiempo.

Podemos considerar dos tipos de pruebas o exámenes:

- Pruebas objetivas.
- Pruebas abiertas.

Las pruebas objetivas son aquellas que el alumno selecciona una entre varias respuestas a la misma pregunta, o aquellas que requieren una contestación breve y unívoca a dicha pregunta. Normalmente, en este tipo de pruebas no hay tiempo para la reflexión, es justo para leer la pregunta y anotar la respuesta.

La ventaja de este tipo de pruebas es que es muy rápida de hacer y de corregir. Por lo que el tiempo que transcurre entre la realización de la prueba y el conocimiento del resultado de la misma puede ser muy breve, con lo que se refuerza el aprendizaje de los conceptos evaluados.

Las pruebas abiertas son las que se utilizan habitualmente, ya que tienen la ventaja de que permiten la expresión libre del estudiante y pueden ser de dos tipos:

- Orales
- Escritas

Las pruebas orales se realizan mediante el intercambio verbal entre el profesor que propone cuestiones y el alumno. Este tipo de pruebas que era corriente hace años ha ido decayendo por diversas razones:

- Requieren mucho tiempo al profesor, si la clase es numerosa.
- Un examen distinto para cada alumno.
- La limitación del número de cuestiones o preguntas que se pueden plantear durante el tiempo de duración de la prueba.
- El estado de tensión al que está sometido el alumno, y por tanto, la imposibilidad de que reflexione serenamente sobre las cuestiones planteadas.

Estas pruebas sin embargo, tienen importantes ventajas que se fomentan muy poco en nuestro sistema educativo: la superación de miedos y temores a expresarse ante el profesor o el público presente, el desarrollo de la expresión verbal, y la capacidad de improvisación.

En las pruebas escritas se plantea el mismo examen a todos los alumnos al mismo tiempo, todos están en las mismas condiciones iniciales de partida. En este sentido son preferidas tanto por los alumnos como por los profesores, y consideradas como las más justas. La desventaja es que el alumno tarda tiempo en conocer sus aciertos y fallos.

El planteamiento de los exámenes ha de ser coherente con los objetivos de la asignatura: con su contenido y con el nivel de exigencia. Las pruebas de evaluación han de orientarse hacia el razonamiento, la relación entre los distintos conceptos, y la comprensión de los mismos, no en el recuerdo de las fórmulas ni en la acumulación de conocimientos.

### **1.5.2 Didáctica y Metodología Aplicada a la Enseñanza de Álgebra.**

#### **Para Séptimo Grado.**

**Nota:** Las unidades de séptimo no son parte de álgebra, pero sí, son aplicables en ella.

La comprensión de estos contenidos facilitará su aplicación en álgebra.

Los contenidos a estudiar de séptimo grado son los siguientes:

- Potenciación
- Radicación

**Potenciación.**

Anteriormente la potencia era sinónimo de exponente; En la matemática se ha tomado esta idea para llamar potencia a aquellas expresiones que se representan con exponentes. En este estudio, se procurará que el estudiante sepa distinguir los elementos de una potencia para que se le facilite la aplicación de las propiedades en las operaciones con dichas potencias.

En las sugerencias metodológicas, se plantean situaciones prácticas que nos conducen a la comprensión de potencias y su manejo.

**Presentación de la unidad.**

Se debe introducir el concepto de potencia como la representación abreviada de un producto indicado de factores iguales, los cuales aparecen con frecuencia. Tal es el caso de una figura cuadrada o el volumen de un cubo perfecto, etc. Posteriormente se les presentan las definiciones y propiedades con respecto a los exponentes.

Para la aplicación de propiedades, puede plantearse situaciones similares a la siguiente:

Si como regalo de cumpleaños, tu padre te pide que selecciones una de las siguientes propuestas:

- \* Cien colones
- \* Colocar monedas de 25 ctvs. En diez ladrillos en fila; en el primer ladrillo se deja una moneda y en los siguientes el doble del anterior. A ti te corresponderá el dinero que haya en el último ladrillo.

¿En cuál propuesta te ofrece más dinero?

#### **La evaluación.**

Las actividades de evaluación para esta unidad deben orientarse a sondear el dominio de conceptos, notaciones y propiedades referentes a las potencias, además de medir la eficiencia en la realización de las operaciones con potencias, haciendo uso de las propiedades pertinentes.

Ejemplos:

- \* Presentando cinco productos indicados de dos o más factores indicados cada uno, se pedirá que exprese cada producto como una potencia, señalando la base y el exponente.
- \* Presentada una expresión que contenga operaciones de producto y cociente con potencias de igual base o igual exponente el(la) alumno(a) simplificará dicha



expresión. Para ello se auxiliará de las propiedades de las potencias, presentando el resultado como potencias con exponente positivo.

- \* Dada una potencia de potencia, transformará la expresión a una potencia con un solo exponente.

### **Radicación.**

En esta unidad, se abordará el estudio de la radicación, centrándose en: la raíz cuadrada, raíz cúbica, radicales de índice cualquiera.

#### **Presentación de la unidad.**

Mediante el planteamiento de números cuadrados perfectos como 4, 9, 16, 25, nos podemos aproximar al concepto de raíz cuadrada. Puede procederse de la siguiente manera:

- \* Se pregunta a los estudiantes que número hay que elevar al cuadrado para obtener como respuesta 4.
  - Con seguridad, sabemos que la respuesta es 2; ahora podemos indicar que 2 se conoce también como la raíz cuadrada de 4.
  - De igual manera se procederá con los número 9, 16 y 25.

Luego de inducido el concepto hay que formalizar la definición de raíz cuadrada y su notación.

- \* Todo este proceso anotado puede ser acomodado para la introducción a las raíces cúbicas.
- \* Partiendo de la raíz cuadrada y cúbica, podemos generalizar el concepto de raíz..
- \* No hay que perder de vista que el objetivo básico de esta unidad es aprender el concepto, el significado y la nomenclatura de las raíces cuadradas y cúbicas. Por tanto las operaciones con radicales no deben suponer la operación con números complicados.
- \* El último tema, que se refiere a la regla práctica para la extracción de la raíz cuadrada de números mayores que 100 de fácil manejo.

#### **La evaluación.**

Las actividades de evaluación para esta unidad deben orientarse a sondear el dominio de conceptos, nociones y propiedades referentes a los radicales, además de medir la eficiencia en la realización de las operaciones con radicales haciendo uso de las propiedades pertinentes.

Ejemplos:

- \* Dados tres cuadrados perfectos comprendidos entre 1 y 625 inclusive, el estudiante indicará su raíz cuadrada.
- \* Dados dos cubos perfectos comprendidos entre 1 y 125 inclusive, el estudiante indicará su raíz cúbica.

- \* Dados tres radicales los simplificará si es posible, extrayendo factores de la cantidad subradical.
- \* Dadas dos o más expresiones radicales con igual índice e igual cantidad subradical, se pedirá al alumno que los sume o reste.  
  
También se considerarán casos de expresiones radicales, en las cuales extraer o insertar factores sea paso previo a la suma o resta.
- \* Al darle dos expresiones radicales de igual índice las multiplicará o dividirá.
- \* Calculará la raíz cuadrada de cualquier número racional positivo menor que 10,000.

### **Para Octavo Grado.**

Las unidades de octavo grado en las cuales se estudiará álgebra son las siguientes:

- Introducción al álgebra
- Operaciones algebraicas
- Factorización
- Fracciones
- Ecuaciones

**Introducción al álgebra.**

La experiencia nos muestra que el álgebra es una fuente de fracasos educativos, los cuales son transmitidos de generación en generación estudiantil, con lo cual se crea una fobia hacia este tema y hacia la matemática en general.

Es indispensable una adecuada y sistemática introducción al estudio del álgebra, sin caer en el formalismo con demasiada rapidez, así como asegurar que los diferentes elementos de una idea o método estén claramente identificados.

En esta unidad de inicio en el álgebra numérica, se abordan, con la participación activa del estudiante, en el uso de variables, conceptos primarios como: término, monomio, polinomio, términos semejantes, grado de una expresión algebraica.

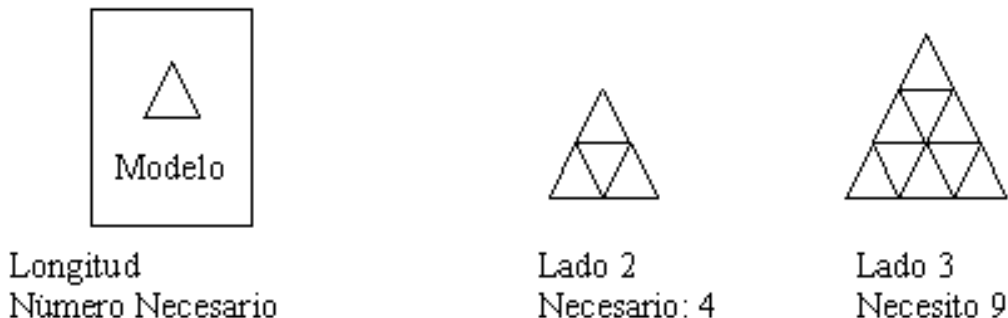
 **Presentación de la unidad.**

Antes de iniciar el formalismo o de proporcionar conceptos, se recomienda la realización de una serie de actividades que acerquen al estudiante al enfoque algebraico, en términos de aritmética generalizada y/o traducción de términos del lenguaje. Se recomiendan las siguientes actividades de iniciación algebraica.

### Actividades:

- \* Utilizando un triángulo equilátero como modelo con lados de longitud 1 y apoyados en la gráfica: “Figura modelo”, dar respuesta a las siguientes interrogantes con la participación estudiantil:

- ¿Cuántos triángulos modelo necesito para construir un triángulo equilátero de lado 2? y ¿Cuántos para construir uno de lado 3? (Auxíliese de la figura)



- \* Escribe una expresión que represente la suma de 5 con otro número cualquiera.
  - Solicitar respuestas posibles y analizarlas.
  - Así respuestas como:  $4 + 5$  y  $-1 + 5$ , no podrán ser solución dado que 4 y  $-1$  no son cualquier número, mientras que son soluciones respuestas similares a “ $x + 5$ ”, puesto que “ $x$ ” puede ser cualquier número.
- \* Después de efectuar actividades similares a las mencionadas anteriormente, insistir en lo útil que es la representación de números por medio de letras.
- \* Hacer una pequeña reseña histórica del álgebra sin olvidar el origen de la palabra álgebra y, además, que sus primeras aplicaciones fueron para resolver

pasatiempos. Por ejemplo, en el papiro de Rhind (1550 AC) se lee “Un montón y su séptima parte hacen un total de 19. El montón se calcula...”

- \* Realizar actividades o juegos de adivinar el número e invitarlos a que descubran el truco para averiguar el número inicial, como ejemplo:

- Piensa un número del 1 al 10
- Multiplícalo por 4
- Agrega 6 al resultado
- Resta dos veces el número pensado
- Divide entre 2
- ¿Cuánto quedó?
- Ahora el docente le dice al alumno cual es el número pensado.

- \* En los signos algebraicos, merecen especial atención los símbolos de operación y de igualdad.

- \* Los conceptos básicos referentes a expresiones algebraicas pueden introducirse considerando el salón de clases, mediante las siguientes preguntas:

- ¿Cómo presentar algebraicamente los siguientes datos?
  - i) La altura
  - ii) El largo
  - iii) El ancho

Se comenta con el alumno las posibles respuestas. Por ejemplo: altura =  $z$ ,  
largo =  $x$ , ancho =  $y$ .

### **La evaluación.**

En esta unidad, lo central de las actividades de evaluación estará en medir la capacidad de recordar y utilizar: notaciones, definiciones y conceptos básicos del álgebra. La correcta simplificación de términos semejantes y el cálculo del valor numérico de una expresión algebraica son dos aspectos fundamentales en la evaluación. El procedimiento será semejante al siguiente:

- \* Dada una serie de expresiones algebraicas identificar aquellas que son monomios, binomios, el grado absoluto de cada uno de ellos.
- \* Crear un método de seis a ocho pasos para determinar la edad o el peso de una persona e indicar para cada paso la expresión algebraica respectiva.
- \* Obtener el valor numérico de expresiones algebraicas, conociendo el valor de las variables.
- \* Dado un término, indicar tres términos semejantes a él y luego reducirlos.
- \* Reducir términos semejantes en una expresión que contenga términos no semejantes, así como semejantes.

### **Operaciones algebraicas.**

Luego de haber trabajado, en la unidad anterior, los conceptos preliminares de álgebra y la terminología básica, procederemos en esta unidad a desarrollar las operaciones de suma, resta, multiplicación y división de polinomios.

El desarrollo se hará mediante una justificación previa de las propiedades que sustentan las operaciones, para desarrollar luego, en cada caso, una regla práctica para trabajarlas.

En esta unidad, no debemos perder de vista que es la primera aproximación que los estudiantes tienen a las operaciones de expresiones algebraicas. Por tanto, conviene ir avanzando despacio y manipulando, al principio, expresiones algebraicas sencillas.

Tampoco es el objetivo en este curso el que se operen expresiones algebraicas complicadísimas, sino que el énfasis debe ponerse en la fijación de conceptos y reglas para realizar las operaciones.

La evaluación de esta unidad tendrá que orientarse a verificar la habilidad de los estudiantes para realizar las operaciones, mas que ha verificar la rapidez.



### **Presentación de la unidad.**

Una manera de abordar las operaciones con monomios y polinomios es justificando previamente las reglas que existen para la suma, resta, multiplicación y división. Es decir antes de mecanizar la regla conviene descubrir y discutir la importancia y precisión de las reglas a partir de las propiedades de los números reales.



- \* El procedimiento seguido debe mostrar un camino lógico, matemático, para mostrar el resultado de la operación de expresiones algebraicas, sin embargo no debe elegirse caminos demasiado largos para las operaciones sencillas.
- \* Se puede hacer con los estudiantes un ejemplo de suma de polinomios a través de las propiedades y visualizar que todo se reduce a asociar términos semejantes y sumar sus correspondientes coeficientes.
- \* Es necesario que los estudiantes tengan la oportunidad de practicar bastantes ejercicios sobre suma y resta para lograr eficiencia en las operaciones.
- \* Antes de seguir con el producto y la división de monomios y polinomios, se debe lograr que los estudiantes dominen lo concerniente a las potencias de exponente entero y negativo. En esta parte se debe hacer énfasis en visualizar adecuadamente las leyes de los exponentes y comprender que significa un exponente cero y un exponente negativo.
- \* Para la multiplicación conviene hacer primero unos ejemplos sencillos donde se pongan de manifiesto las propiedades distributiva, conmutativa y de potencias, para luego inducir una regla práctica para multiplicar monomios y polinomios.
- \* Finalmente deberá abordarse el caso de la división. Siempre viendo primero las propiedades que la sustentan y, posteriormente desarrollando una regla práctica para hallar el cociente de un monomio entre un monomio y de un polinomio entre un polinomio.

- \* Los cocientes notables deben verse a través de la óptica de unas divisiones cuyo resultado es típico las cuales pueden agilizarse a través de ciertas reglas.

### **La evaluación.**

En esta unidad, conviene centrarse en la habilidad del estudiante para efectuar las cuatro operaciones con monomios. Al mismo tiempo, no hay que descuidar que el alumno pueda aplicar las propiedades en el desarrollo de las operaciones.

En esta unidad de operaciones algebraicas, la evaluación no deberá centrarse en medir únicamente el resultado de una operación, sino en examinar la correcta aplicación de las reglas y procedimientos desarrollados.

Otro aspecto que no debe descuidarse a la hora de evaluar es que, a este nivel, lo mas importante no es la rapidez en la realización de una operación, sino, mas bien, la eficiencia en dicha realización.

La evaluación podría contener los siguientes puntos:

- \* Dados dos o mas monomios, el estudiante deberá sumarlos.
- \* Dados dos o mas polinomios el estudiante deberá sumarlos y encontrar su total.
- \* Dados dos o mas monomios, el estudiante deberá encontrar su diferencia.
- \* Dados dos o mas polinomios el estudiante hallará su diferencia.

- \* Dado un producto indicado cuyo resultado sea notable, el estudiante encontrará su resultado por simple inspección.

### **Factorización.**

Para el desarrollo de esta unidad, se tomarán como base los productos notables y los cocientes notables. Se determinará primero, exactamente, lo que es un factor, y luego, lo que es la factorización, para que los alumnos no trabajen en forma mecánica esta unidad, sino más bien en forma analítica.

Se trabajaran los polinomios que mas aparecen en las diferentes operaciones y aplicaciones. En esta unidad habrá que evaluar la exactitud de las diferentes técnicas.

### **Presentación de la unidad.**

Se recomienda comenzar este tema determinando correctamente lo que es un factor, esto porque, el alumno generalmente no llama a las cosas por su nombre. Para esto, plantee las siguientes operaciones:  $8 + 3 = 11$ ,  $8 - 3 = 5$ ,  $8 \times 3 = 24$ ,  $8 \div 2 = 4$

Luego, pregunte cuál es el nombre del elemento según el lugar que ocupe en cada operación. Así, tendremos: sumandos, total, minuendo, sustraendo, diferencia, divisor, dividendo, cociente, numerador, denominador, multiplicando, multiplicador, producto. Y

aquí es el momento apropiado para hacer notar que solo los miembros de una multiplicación son factores.

### **La evaluación.**

En esta unidad, conviene centrarse en medir la habilidad del estudiante para conocer las características de un polinomio que le permitan aplicar una u otra regla de factorización. También es importante evaluar la aplicación de dichas reglas en la descomposición del polinomio en factores.

También en esta unidad de factoreo, la evaluación no deberá centrarse en medir únicamente el resultado de un ejercicio, sino en examinar la correcta aplicación de reglas y procedimientos desarrollados.

Otro aspecto que no debe descuidarse a la hora de evaluar es que, a este nivel, lo mas importante no es evaluar la rapidez en la realización de un ejercicio, sino, más bien, la eficiencia en la realización de la misma.

La evaluación podría plantearse con los siguientes puntos:

- \* Dado un polinomio y señalando el método de factorización, el estudiante lo factorará.

- \* Dada una lista de polinomios, el alumno identificará a través de qué método se puede descomponer en factores cada uno de ellos.
- \* Dado un polinomio de grado mayor que 3, el alumno aplicará la división sintética para descomponerlo en factores.

### **Fracciones.**

El tratamiento de las fracciones algebraicas es de mucha importancia en tanto que permite hacer un repaso de las reglas básicas para operar con fracciones, de la factorización algebraica y del mínimo común múltiplo, entre otros temas del álgebra. Además es innegable que las fracciones se emplean en muchos de los aspectos del quehacer matemático y científico. Se presentan cuando se compara una parte con el todo, al comparar magnitudes o cantidades, al resolver ecuaciones, etc.

En la unidad presente se incluye la simplificación de fracciones y las operaciones: suma, resta, multiplicación y división.

#### **Presentación de la unidad.**

- \* Iniciar el tema obteniendo el valor numérico de expresiones algebraicas, siendo algunas de ellas fracciones.
- \* Al obtener el valor de la fracción considerar el hecho de que el denominador no puede ser cero.

- \* Plantear ejemplos y ejercicios en los cuales se presenten operaciones con fracciones algebraicas y que permitan la simplificación de factores.
- \* Después de ejercicios de introducción se indica que es una fracción algebraica.
- \* Con base a los ejercicios introductorios, concluir que el trabajo con fracciones algebraicas implica la utilización de los mismos principios aplicados a las operaciones con fracciones (numéricas).
- \* Luego de la conclusión anterior, proceder a la simplificación de fracciones y a las operaciones con las mismas.
- \* Se recomienda que no sean complejos los ejercicios y ejemplos que se desarrollen.

#### **La evaluación.**

En esta unidad, conviene centrarse en la habilidad del estudiante para efectuar las cuatro operaciones con fracciones. Al mismo tiempo, no hay que descuidar que el alumno pueda aplicar las propiedades en el desarrollo de las operaciones.

En esta unidad de fracciones algebraicas, la evaluación no deberá centrarse en medir únicamente el resultado de una operación, sino en examinar la correcta aplicación de reglas y procedimientos desarrollados.

Otro aspecto que no debe descuidarse a la hora de evaluar es que, a este nivel, lo más importante no es la rapidez en la realización de una operación, sino, más bien, la eficiencia en dicha realización.

La evaluación podría ser como sigue:

- \* Dados dos o más monomios, encontrar el mínimo común múltiplo de ellos.
- \* Dados dos o más monomios, encontrar el máximo común múltiplo de ellos.
- \* Dada una fracción algebraica, simplificarla.
- \* Dadas dos o más fracciones, encontrar su producto.
- \* Dadas dos o más fracciones, encontrar su cociente.

### **Ecuaciones.**

El conjunto de los números reales, es por excelencia, un campo numérico. Esta estructura algebraica de los números reales, con sus operaciones de suma y multiplicación, nos permite resolver cualquier relación de igualdad que conlleve operaciones de suma y multiplicación.

Hasta ahora, hemos realizado operaciones formales que siguen reglas establecidas de procedimiento.

En esta unidad, se darán las pautas que establezcan las condiciones sobre las cuales, dos expresiones algebraicas son iguales; es decir, se darán los métodos para encontrar un valor particular que pueda sustituir al “x” tal que una proposición como  $2(x+5) = 3x+8$  resulte ser verdadera. Una ecuación es una herramienta matemática indispensable en el desarrollo y comprensión de aplicaciones en química, ingeniería, biología y en muchas situaciones de la vida cotidiana.

Habrá que evaluar tanto la correcta aplicación de las diferentes técnicas, como la determinación de los valores, que sustituidos en las incógnitas, hagan cierta la proposición.

#### **Presentación de la unidad.**

En esta unidad, es conveniente introducirse al estudio de las ecuaciones presentándoles a los alumnos situaciones de la vida diaria que pueden ser representadas por medio de expresiones algebraicas, para que se den cuenta de la importancia de tales sistemas matemáticos en la solución de situaciones prácticas.

- \* Haga notar que, para encontrar el conjunto solución de las ecuaciones, se parte de las ecuaciones equivalentes aplicándoles proposiciones con base en las operaciones de suma y multiplicación de los números reales.



- \* Para resolver aplicaciones, se seguirán las indicaciones siguientes:
  - Leer detenidamente los datos que se le presentan, hasta comprender perfectamente qué se pregunta.
  - Identificar qué cantidades son conocidas y cuáles son desconocidas.
  - Llamar “  $x$  ” a una de las incógnitas, y las otras se expresarán en términos siempre de “  $x$  ”, con base en la primera.
  - Tratar de identificar la ecuación, es decir, qué cantidades o qué combinaciones de cantidades son iguales; luego, formar esta igualdad, es decir, establecer la ecuación.
  - Resolver la ecuación obtenida, comprobando la respuesta en los datos iniciales

### **Evaluación.**

Las actividades de evaluación de esta unidad deberán estar centradas en medir la capacidad del/la estudiante para:

- \* Recordar definiciones, notaciones y conceptos referentes a las ecuaciones.
- \* Resolver una ecuación lineal con una incógnita.
- \* Traducir datos expresados en palabras al lenguaje algebraico.
- \* Analizar y relacionar datos provenientes de situaciones de la vida real, expresándolos en términos de una ecuación.

En esta unidad de ecuaciones, la evaluación no deberá centrarse en medir únicamente el resultado, sino en examinar la correcta aplicación de reglas y procedimientos desarrollados.

Otro aspecto que no debe descuidarse a la hora de evaluar es que, a este nivel, lo más importante no es la rapidez en la solución de una ecuación, sino, más bien, la eficiencia en la realización de la misma.

- \* Dada una serie de ecuaciones lineales, el estudiante empleará las proposiciones o reglas respectivas para despejar la incógnita y encontrar el conjunto solución.
- \* Dada una serie de ecuaciones que se puedan transformar en ecuaciones lineales, el estudiante las transformará y luego las resolverá.
- \* Dada una serie de datos que impliquen situaciones de la vida real, se le pedirá al alumno que las escriba en lenguaje algebraico.
- \* Dada una serie de aplicaciones que representen igualdades en biología, química, física, economía o en general, en situaciones de la vida cotidiana, el estudiante las interpretará, las analizará, las traducirá al lenguaje algebraico, creará la ecuación y luego las resolverá.

**Para Noveno Grado.**

Las unidades de noveno grado en las cuales se estudiará álgebra son las siguientes:

- Ecuaciones lineales
- Potenciación y radicación
- Ecuaciones cuadráticas

**Ecuaciones lineales.**

En esta unidad, se hará un estudio de las ecuaciones lineales de una variable con coeficientes enteros.

Luego, se trabajará sobre estas mismas ecuaciones, pero con coeficientes fraccionarios, para poder ampliar el estudio de las aplicaciones a situaciones de la vida cotidiana, que representen igualdades o ecuaciones de primer grado con una incógnita de cualquier coeficiente.

A continuación, se trabaja con sistemas de ecuaciones lineales, de dos ecuaciones con dos variables, pasando por una notación funcional para representarla gráficamente, se estudian los diferentes métodos de solución, se concluye con ejercicios de aplicación.

La evaluación se referirá al correcto despeje de las incógnitas, para la obtención del conjunto solución que haga ciertas tales ecuaciones, así como el adecuado planteamiento de los datos en las aplicaciones.



### **Presentación de la unidad.**

- \* Recuerde que, con respecto a las ecuaciones lineales con una incógnita, se está haciendo un repaso; es conveniente, entonces, profundizar especialmente en el estudio de estas proposiciones de igualdad.
- \* Puede utilizar, como recurso para introducirse al repaso de ecuaciones, la balanza de dos platillos de brazos iguales, recurso que, además, le ayudará a comprender el uso de las reglas para obtener ecuaciones equivalentes que conducen al conjunto solución.
- \* Para resolver aplicaciones, se seguirán las indicaciones siguientes:
  - Leer detenidamente los datos que se le presentan, hasta comprender perfectamente qué se pregunta.
  - Identificar qué cantidades son conocidas y cuáles son desconocidas.
  - Identificar, por medio de una letra, una de las incógnitas, y las otras se expresarán siempre en términos de la misma letra.
  - Tratar de identificar la ecuación, es decir, qué cantidades o qué combinación de cantidades son iguales; luego, formar esta igualdad, es decir, establecer la ecuación.

- Resolver la ecuación obtenida y comprobar la respuesta en los datos iniciales.

### **Evaluación.**

Las actividades de evaluación de esta unidad deberán estar centradas en medir la capacidad del estudiante para:

- \* Recordar definiciones, notaciones y conceptos referentes a las ecuaciones.
- \* Resolver ecuaciones lineales con una o dos incógnitas.
- \* Traducir datos expresados en palabras al lenguaje algebraico.
- \* Analizar y relacionar datos provenientes de situaciones de la vida real, expresándolos en términos de una ecuación.

En esta unidad de ecuaciones, la evaluación no deberá centrarse en medir únicamente el resultado, sino en examinar la correcta aplicación de reglas y procedimientos desarrollados.

Otro aspecto que no debe descuidarse a la hora de evaluar es que, a este nivel, lo más importante no es la rapidez, sino, más bien, la eficiencia en la solución de las ecuaciones.

- \* Dada una serie de ecuaciones lineales en una variable el estudiante empleará las proposiciones o reglas respectiva para despejar la incógnita y encontrar el conjunto solución.

- \* Dada una serie de ecuaciones que se puedan transformar en ecuaciones lineales con una variable, el estudiante las transformará y luego las resolverá.
- \* Dada una serie de datos que impliquen situaciones de la vida real, se pedirá al alumnado que las escriban en lenguaje algebraico.
- \* Dados varios sistemas de dos ecuaciones en dos variable el estudiante las resolverá, empleando cualquiera de los métodos, o uno específico que se le pida.
- \* Dada una serie de aplicaciones que representen igualdades en Biología, Química, Física, Economía o, en general, en situaciones de la vida cotidiana, el estudiante las interpretará, analizará, las traducirá al lenguaje algebraico, creará la ecuación en una variable, o creará el sistema de dos ecuaciones con dos variables y, luego, las resolverá.

### **Potenciación y Radicación.**

En esta unidad, se desarrollarán dos grandes temas: potenciación, y radicación, deduciendo con los alumnos las reglas respectivas para el desarrollo de las operaciones.

En las sugerencias metodológicas se dan algunas pautas para la mejor comprensión de cada tipo de potencia.

Habrà que evaluar la correcta aplicación de las propiedades, tanto de los exponentes, como de los radicales, así como la obtención de los resultados.

☞ **Presentación de la unidad.**

- \* Comenzar con una cita histórica como esta: Con mucha frecuencia encontramos en los cálculos matemáticos algunos que implican productos de varios factores iguales, expresiones o productos que por lo mismo, pueden determinarse con sólo conocer los factores: esto es, entonces, una nueva forma de construcción de una cantidad, a lo cual llamamos elevación a potencia. Esta operación, aunque generalizada por René Descartes, en el siglo XVI, es de tiempo muy anterior. Para los antiguos algebristas las palabras “función” y “dignidad” eran sinónimos de potencia, y para escribir una cantidad afectada por exponente, colocaban éste a continuación de cada letra, en lugar de hacerlo como nosotros en la parte superior. Así entonces, la expresión  $8 h^2 t^4$  se escribía en la forma  $8 h h t t t t$  y mas tarde en la forma  $8 h^2 t^4$ .
- \* En séptimo grado, el estudiante ya trabajó con exponentes enteros; haga entonces esta nueva introducción recordándole que una potencia no es mas que un producto de factores iguales, como el área de un cuadrado perfecto, como el volumen de un cubo perfecto.

☞ **Evaluación.**

La evaluación se centrará en el manejo de las propiedades de los exponentes y radicales, así como en el desarrollo de las operaciones, tanto con exponentes, como con radicales.

- \* Se presentarán cinco productos indicados, donde la base sea un monomio o un binomio de dos o más factores iguales cada uno; se pedirá que el estudiante exprese cada producto como una potencia, señalando la base y el exponente.
- \* Presentada una expresión algebraica que contenga operaciones de producto y cociente con potencias de igual base o igual exponente, el estudiante simplificará dicha expresión haciendo uso de las propiedades de los exponentes, y presentará el resultado con exponentes positivos.
- \* Dada una expresión que sea la potencia de otra potencia, el estudiante la expresará con un solo exponente.
- \* Dada una serie de potencias de un binomio, el estudiante las desarrollará
- \* Dada una potencia n-ésima de un binomio, el estudiante encontrará el término r-ésimo con r menor o igual que n, sin desarrollar el binomio.
- \* Dada una potencia n-ésima de un binomio, el estudiante encontrará el término que contiene al primer número del binomio con exponente  $(n - r)$  sin desarrollar el binomio.

### **Ecuaciones cuadráticas.**

El estudio de las ecuaciones cuadráticas, o de segundo grado, es de suma importancia por su aplicación a situaciones de la vida cotidiana. Haremos un estudio de ecuaciones cuadráticas completas o expresiones algebraicas de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , donde a, b, c son constantes con “a” diferente de 0; así como también ecuaciones cuadráticas



incompletas, que pueden ser puras o mixtas, es decir, expresiones de la forma:  $a x^2 + c = 0$  (puras), o bien,  $a x^2 + b x = 0$  (mixtas).

Para encontrar el conjunto solución de las ecuaciones cuadráticas completas, emplearemos los métodos de:

- Factoreo
- Completar trinomio cuadrado perfecto
- Fórmula general

En las sugerencias metodológicas, se retoma nuevamente lo referente a cómo factorar expresiones de la forma:  $a x^2 + b x + c$ , que constituyan trinomios cuadrados perfectos o no.

En las mismas sugerencias metodológicas, se emplea la geometría para llegar al método de completar trinomios que se conviertan en cuadros perfectos, método que se tomará como base para la deducción de la fórmula general, en la cual se hace un estudio del discriminante, o cantidad subradical de la fórmula.

En esta unidad, se evaluará la correcta solución de ecuaciones cuadráticas y su aplicación a situaciones de la vida cotidiana.

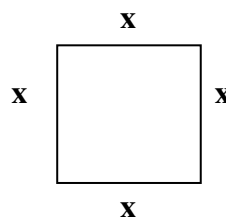


### **Presentación de la unidad.**

- \* Trabajar, primero, soluciones de ecuaciones cuadráticas incompletas puras, las cuales provienen de un cuadrado perfecto, ya que su presentación algebraica no es mas que el área de un cuadrado perfecto, donde “  $x$  ” es la longitud del lado del cuadrado, y “  $c$  ” es el área. Tome como base el hecho histórico de que los griegos sólo consideraban las raíces positivas, ya que trabajaban estas ecuaciones desde el punto de vista geométrico, por la influencia de Pitágoras.

Es el momento indicado para recordar a los estudiantes, que las raíces cuadradas son positivas y negativas y, además, que las soluciones son dos.

- \* Trabajar a continuación ecuaciones incompletas mixtas, donde la solución es siempre real, ya que una raíz es cero, y la otra cualquier número real diferente de cero. Este trabajo lo puede iniciar planteando: para qué medidas del lado de un cuadrado, resulta el mismo número tanto para el área, como para el perímetro. Si llamamos por “ $x$ ” a la longitud de cada lado, entonces:  $x^2 - 4x$  ó de otra manera  $x^2 - 4x = 0$ , como se muestra en la figura siguiente.



### **Evaluación.**

Las actividades de evaluación de esta unidad deberán estar en medir la capacidad del estudiante para:

- \* Recordar definiciones, notaciones y conceptos referentes a las ecuaciones.
- \* Resolver ecuaciones cuadráticas con una incógnita aplicando los métodos estudiados en clase.
- \* Traducir datos expresados en palabras al lenguaje algebraico.
- \* Analizar y relacionar datos provenientes de situaciones de la vida real, expresándolos en términos de una ecuación.

En esta unidad de ecuaciones, la evaluación no deberá centrarse en medir únicamente el resultado, sino en examinar la correcta aplicación de reglas y procedimientos desarrollados.

Otro aspecto que no debe descuidarse a la hora de evaluar es que, a este nivel, lo mas importante no es la rapidez, sino, más bien, la eficiencia en la solución de las ecuaciones.

- \* Dada una serie de ecuaciones de segundo grado incompletas, el estudiante empleará las reglas respectivas para despejar la incógnita y encontrar el conjunto solución.

- \* Dada una serie de ecuaciones de segundo grado completas, el estudiante empleará el método de factorización para despejar la incógnita y encontrar el conjunto solución.
- \* Dada una serie de ecuaciones de segundo grado completas, el estudiante empleará el método de completar trinomios cuadrados perfectos para despejar la incógnita y encontrar el conjunto solución.
- \* Dada una serie de ecuaciones de segundo grado completas, el estudiante empleará el método fórmula general para despejar la incógnita y encontrar el conjunto solución.
- \* Dada una serie de ecuaciones de segundo grado completas, el estudiante empleará el discriminante para determinar la clase de solución de cada una de las ecuaciones.

### **1.5.3 Nuevas formas de enseñanza.**

Hay un gran consenso en la sociedad respecto a la consideración de que la enseñanza tradicional debe evolucionar a la velocidad que lo hacen las tecnologías de la información, por lo que es necesaria una nueva forma de enseñanza que manteniendo las ventajas de la enseñanza tradicional pueda satisfacer las nuevas demandas de la sociedad.

La enseñanza del pasado siglo y por consiguiente la actual ha estado matizada por el uso de los medios técnicos auxiliares, dentro de los cuales la computadora ha desempeñado una función preponderante por las ventajas que incorporó, tanto para la explicación de los conceptos como para su apropiación. En la medida que ha ido avanzando la tecnología se han buscado métodos que resulten efectivos para el proceso enseñanza-aprendizaje. Se puede afirmar que a cada paradigma de la informática ha estado asociada una versión didáctica que apoye a la docencia en los contenidos más diversos.

#### **1.5.3.1 La Computadora como Medio de Enseñanza.**

Se considera medio de enseñanza a todos los componentes del proceso educativo que actúan como soporte material de los métodos (instructivos o educativos), con el propósito de lograr los objetivos planteados.

A partir de 1880, la "explosión" tecnológica cambió el mundo de la educación totalmente en todos los campos; los aportes de las ciencias y la industria fueron llevados a la clase. Surgen entonces materiales como las filminas, diapositivas y películas para sumarse a los que ya existían anteriormente.

En la primera década del pasado siglo se fundaron los museos escolares en su mayoría en las naciones industrializadas y ya, en 1910 surgen los primeros catálogos de cine

educacional, cuyo florecimiento se logra entre 1900 y 1910. A finales de los años 20 se introdujo en la enseñanza el cine sonoro.

La Primera Guerra Mundial demandó una instrucción rápida y eficiente que provocó cambios sustanciales en las concepciones educativas de muchos países, especialmente los capitalistas; fue entonces que se ofrecieron los primeros cursos sobre medios de enseñanza a profesores, se fundaron las primeras organizaciones profesionales de enseñanza visual, a nivel local y nacional, aparecieron las primeras revistas especializadas, se reportaron las primeras investigaciones y se organizaron las primeras unidades administrativas.

La televisión aparece oficialmente entre 1923 y 1933 en países como España, Estados Unidos y otras naciones industrializadas, pero las primeras aplicaciones en la enseñanza comienza a registrarse a partir de 1945, lo que constituyó la esperanza educativa de la posguerra. En El Salvador esto tardaría un poco más pues fue hasta la llegada de la reforma educativa de 1968 que la televisión educativa y la radio toman auge en el sistema educativo salvadoreño.

La puesta en órbita del primer satélite artificial de la Tierra por la Unión Soviética, el 4 de octubre de 1957, conmocionó el sistema educativo norteamericano y en general del mundo occidental, se inicia entonces una búsqueda renovadora con la intención clara de

proporcionar un cambio radical y disminuir esta desventaja. Como parte de esas tendencias se introducen en los sistemas educacionales de Estados Unidos infinidad de dispositivos técnicos, además de una remodelación de los planes y programas de estudio; surgen entonces medios tan novedosos como los laboratorios de idiomas audio-activos comparativos, la televisión en circuito cerrado con video-grabadoras domésticas, las máquinas de enseñar y la enseñanza asistida por computadora.

### **Inicios de las máquinas para la docencia.**

A principio de los años 60 las computadoras habían comenzado a extenderse por las universidades, sobre todo en Estados Unidos, y su uso empezó a ser parte integrante de la formación de los estudiantes universitarios en algunas carreras. Pronto se empezó a tratar de utilizar experimentalmente esas mismas computadoras en otros niveles de enseñanza.

Según el filósofo y matemático Patrick Suppes, de la universidad de Stanford, (1966) sostenía que la verdadera función revolucionaria de las computadoras en la educación, se debía a la nueva área de la instrucción asistida por computadora. Allí comenzaba prediciendo que: "dentro de unos pocos años millones de escolares tendrán acceso a la enseñanza asistida por computadora".

Con el transcurso de los años las formas alternativas de enseñanza, como la enseñanza a distancia, han evolucionado de los cursos por correspondencia tradicional a los cursos por correo electrónico, y videoconferencia. Con estos avances, las posibilidades de conexión a Internet, y una nueva generación de programas informáticos hacen posible un nuevo modelo de enseñanza en línea de mayor calidad y flexibilidad que recibe el nombre de enseñanza virtual.

#### **1.5.3.1.1 La Enseñanza Virtual:**

En esta enseñanza en la que participan tecnologías diversas, métodos de enseñanza, técnicas de colaboración e instructores, eleva la enseñanza a niveles inalcanzables con los métodos tradicionales, sobre todo en lo que respecta a flexibilidad y a disponibilidad (en cualquier momento y desde cualquier lugar). La enseñanza virtual alcanza su apogeo si se desarrolla la tecnología hasta el punto de que pueda integrar los tres métodos de enseñanza: asíncrona, síncrona y auto-formación.

##### **Enseñanza asíncrona.**

Es el método de enseñanza más flexible porque no impone horarios, de modo que el estudiante no está sujeto a un reglamento que lo obligue a recibir la clase a una misma hora y en un mismo lugar todos los días, sino que éste puede modificar su horario y el lugar en el cual desea recibir su clase.



La enseñanza asíncrona con instructor es mucho más eficaz que las iniciativas autodidactas o sin instructor.

Estimula la comunicación entre el alumnado en todo momento mediante:

- La celebración de debates,
- La asignación de tareas grupales y
- El contacto personalizado con los instructores.

Esto se produce en un entorno que no se somete a la sujeción de horarios ni espacios toda vez que los alumnos tengan la facilidad de una computadora personal y mejor aun si puede tener conexión a la Internet y correo electrónico para contactar a otros alumnos o maestros para resolver dudas.

Empuja a los alumnos a tomar las riendas de su educación y ser más aplicados.

### **Enseñanza síncrona.**

Se parece a la enseñanza tradicional en que se colabora y genera contacto entre los alumnos y profesores, pero difiere de ella en que las actividades docentes se producen sin que los alumnos concurran en un mismo sitio, pero si a la misma hora para que puedan juntos recibir la clase que corresponde a ese día.

Con los nuevos avances tecnológicos se hace más factible la posibilidad de aprender en un aula virtual.

Se utilizan herramientas como:

- Audio y videoconferencia
- Pizarras electrónicas,
- Compartimiento de aplicaciones,
- Contenidos multimedia basados en web, como videos, audio comprimido en mp3 o real audio, etc.
- Conversaciones privadas, charlas y otras funciones de este tipo, utilizando programas chat ubicados en la web o instalados en la computadora de cada alumno.

Los instructores controlan las presentaciones, formulan preguntas a los alumnos, los orientan y dirigen la comunicación durante la clase.

### **Autoformación.**

Es el tipo de formación que eligen las personas que se instruyen a sí mismas empleando todo tipo de medios contenidos en Bibliotecas Virtuales con soportes en la **World Wide Web (WWW)**.

La enseñanza virtual se está configurando como una herramienta de gran utilidad porque presenta productos formativos:

- Interactivos, en los que el usuario puede adoptar un papel activo en relación al ritmo y nivel de trabajo.
- Multimedia, ya que incorpora textos, imágenes fijas, animaciones, vídeos, sonido.
- Abiertos, ya que permite una actualización de los contenidos y las actividades de forma permanente, algo que los libros de texto no poseen.
- Accesibles, lo que significa que no existen limitaciones geográficas, ya que utiliza todas las potencialidades de la Red Internet, de manera que los mercados de la formación son abiertos.
- Con recursos en línea, que los alumnos pueden recuperar en sus propias computadoras personales.
- Distribuidos, de manera que los recursos para la formación no tienen porqué concentrarse en un único espacio o institución. Las potencialidades de la red permiten que los alumnos puedan utilizar recursos y materiales didácticos esparcidos por el mundo en diferentes servidores de Internet. También permite poder recurrir a formadores que no necesariamente tienen que estar en el mismo espacio geográfico donde se imparte el curso.
- Con un alto seguimiento del trabajo de los alumnos, ya que los formadores organizan la formación en base a tareas que los alumnos deben realizar y remitir en tiempo y forma establecida.

- Comunicación horizontal entre los alumnos, debido a que la colaboración forma parte de las técnicas de formación.

### **Ventajas de la enseñanza virtual.**

#### **Para el alumno:**

- Se siente personalizado en el trato con el profesor y sus compañeros.
- Puede adaptar el estudio a su horario personal.
- Puede realizar sus participaciones de forma meditada gracias a la posibilidad de trabajar fuera de línea.
- Podrá seguir el ritmo de trabajo marcado por el profesor y por sus compañeros de curso.
- El alumno tiene un papel activo, que no se limita a recibir información sino que forma parte de su propia formación.
- Todos los alumnos tienen acceso a la enseñanza, no viéndose perjudicados aquellos que no pueden acudir periódicamente a clase por motivos como el trabajo, la distancia, etc.
- Existe realimentación de información, de manera que el profesor conoce si el alumno responde al método y alcanza los objetivos fijados inicialmente.
- Se beneficia de las ventajas de los distintos métodos de enseñanza y medios didácticos tradicionales, evitando los inconvenientes de los mismos.

**Para las instituciones:**

- Permite a la institución educativa ampliar su oferta de formación a aquellas personas que no pueden acceder a sus cursos presenciales.
- Permite superar la calidad de los cursos presenciales.

**1.5.3.1.2 Programas Tutores.**

La posibilidad de transmitir conocimientos, a través de un programa que muestra como y que aprender, y a una multitud de usuarios ya sea simultáneamente o no, a un costo más o menos reducido, y en el futuro a un costo relativamente mínimo, está revolucionando la enseñanza tradicional en sus dos modalidades: presencial y a distancia. Se trata de una forma de enseñanza basada en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. En este sentido es importante analizar la posibilidad de ayudar a los procesos educativos tradicionales a través de la educación virtual, trayendo nuevas y concretas posibilidades de aprendizaje para el educando.

Esta propuesta educativa a través de las nuevas tecnologías presentan una posibilidad de mejora a la educación presencial con la educación tutoriada virtualmente por un programa o sistema informático.

En este sentido se tiene la posibilidad de mejorar o repasar conocimientos adquiridos con un maestro en el sistema tradicional de enseñanza o de recuperar conocimientos perdidos por no haber asistido a clase por razones ajenas a la voluntad del educando, de modo que un programa tutor de una materia en particular no sustituirá a la escuela tradicional sino que cooperará para el mejor desarrollo y efectividad de la escuela. Los programas tutores se muestran en las siguientes modalidades a través de la historia:

### **Programas lineales.**

En los años 50 aparecieron los primeros sistemas de enseñanza, los llamados programas lineales, en los que ningún factor podía cambiar el orden de enseñanza establecido en su momento por el programador.

Estos sistemas desconocían la posibilidad de que el alumno no hubiera entendido correctamente los conceptos expuestos hasta el momento.

Esta delimitación tiene su origen en la teoría conductiva defendida en su momento por BF Skinner (1950), el cual sostiene que las personas funcionaban por estímulos en dependencia de cuales fueran estos, se obtendrían unas respuestas concretas.

Los programas lineales no ofrecían una enseñanza individual, es decir, todo alumno recibía el mismo conocimiento y exactamente en la misma secuencia. En el desarrollo de

una sesión de enseñanza no se tenía en cuenta la aptitud del alumno; si le era más rápido entender las cosas, si aprendía mejor con ejemplos que con explicaciones.

Los sistemas lineales están compuesto por: salida del programa, entrada del alumno y reacción del programa.

La mayor contribución de la programación lineal consiste en subrayar la importancia de la retroalimentación. La individualización que se aplica al alumno consiste en que trabaja con el material al ritmo que considera más apropiado.

### **Los programas ramificados.**

Los sucesores de los programas lineales fueron los programas ramificados, con un número fijo de temas, igual que los programas lineales, pero con capacidad para actuar según la respuesta del alumno. La mejoría ofrecida por estos sistemas se consiguió gracias a la técnica de Pattern-matching y al diseño de lenguajes de autor. En cuanto a la técnica de Pattern-matching, permitía tratar las respuestas del alumno como aceptables o parcialmente aceptables, en lugar de totalmente o incorrectas como exigía la propuesta de Skinner.

Por tanto, los programas ramificados pueden ajustar el temario a las necesidades del usuario, repitiendo textos de explicación, volviendo hacer ejercicios, etcétera. De alguna

forma el sistema de enseñanza tiene estructurado su conocimiento como un organigrama, en función de la respuesta del alumno. Aunque mejoran las facilidades de los programas lineales, no ofrecen una enseñanza individual; a igual respuesta corresponde igual actuación del sistema, independiente del alumno.

### **Los sistemas generativos.**

A finales de los años 60 y principios de los 70 (1967-1971) surgieron los sistemas generativos, asociados a una nueva filosofía educativa que manifiesta: "los alumnos aprenden mejor enfrentándose a los problemas de dificultad adecuada, que atendiendo a explicaciones sistemáticas"; es decir, adaptando la enseñanza a sus necesidades.

Estos sistemas surgieron al reconocerse el hecho de que el material de enseñanza podría ser generado por la misma computadora; ellos son capaces de generar problemas, construir sus soluciones y diagnosticar las respuestas del alumno, controlando, a su vez, el nivel de dificultad de los problemas.

En los sistemas generativos, el sistema determina el grado de dificultad del problema que se presente; para ello tiene en cuenta cuál es el concepto que se debe tratar y con qué nivel de detalle lo quiere verificar, en dependencia de la profundidad de explicación, a continuación genera el problema correspondiente y lo presenta al alumno. Cuando se



recibe la respuesta del alumno, el sistema la compara con su solución; las diferencias entre ambas se considerarán errores.

Los sistemas generativos no servían para todo tipo de enseñanza, ya que las dificultades para generar problemas aumentan en ciertas áreas de trabajo. Otro problema de interés es el número de soluciones que puede crear el sistema de enseñanza y las posibles soluciones reales de los problemas. Los sistemas generativos crean una única solución para un problema concreto y pueden existir múltiples soluciones correctas.

Los sistemas de enseñanza vistos hasta el momento (programas lineales, programas ramificados, sistemas generativos) se conocen con el nombre de CAIS (computer assisted instruction -enseñanza asistida por computadora).

Las principales deficiencias de los CAIS son:

- Pretenden abarcar cursos completos en lugar de limitarse a temas concretos.
- Existen barreras de comunicación entre el tutor y el alumno que restringen la interacción entre ellos.
- No tienen conocimientos de cómo y porqué se ejecutan las tareas. De igual modo, la reacción del programa viene determinada por la respuesta del alumno y una serie de situaciones previstas a posibles respuestas, independientemente de las características del alumno.

- Su construcción ha estado muy dirigida a sistemas específicos, lo que impide transportarlos a otros dominios.
- Tienden a ser estáticos en lugar de evolucionar y ser dinámicos.
- Una vez construidos, el conocimiento que incluye no se ve modificado con el tiempo.
- En resumen, son programas costosos y repetitivos, en los cuales aún no hay independencia entre qué y cómo se enseña. Por causa de estos problemas y su intento de solución por algunos investigadores de esta área, se llegó a los sistemas llamados ITS (sistemas tutores inteligentes), los ITS combinan técnicas de inteligencia artificial (IA), modelos psicológicos del estudiante y del experto y teorías de la educación.

### **Sistemas tutores inteligentes.**

En un principio a los ITS se les llamó ICAI (enseñanza inteligente asistida por ordenador), nombre que aún se utiliza. Sin embargo, algunos investigadores no les gustaba que estos sistemas se diferenciases de los CAI, sólo por una letra y surgió el nombre de ITS; otros no desean usar el término inteligente y optan por nombres como sistemas tutores basados en el conocimiento (KBTS), sistemas tutores adaptables (ATS) (Stretz, 1988) y sistemas de comunicación del conocimiento (Wenger, 1987). Pero la mayor parte de los expertos en esta área están de acuerdo con la denominación de ITS,

aunque acepten que el uso de la palabra inteligente es, estrictamente hablando, una equivocación.

Un tutor inteligente es un programa mediante el cual se pretende enseñar algunos conocimientos a una persona, teniendo en cuenta su capacidad de aprendizaje y el conocimiento que tiene en todo momento sobre esa materia; dicho programa también debe ser flexible y abierto a las posibles sugerencias del alumno, de igual modo debe ser capaz de responder a sus preguntas; en una palabra, un buen ITS debe actuar según lo haría un buen profesor.

El diseño de los distintos ITS es muy variado, de hecho es muy raro encontrar 2 ITS con la misma arquitectura.

Sin embargo toda arquitectura de propósito general, en la que se separa lo que se enseña de como se enseña, tiene 4 componentes básicos: (el módulo sobre el dominio que se enseña, el módulo del estudiante, el módulo pedagógico y el módulo interfaz con el estudiante.

El interfaz es la forma final del ITS, lo que ve el usuario. Cualidades como el uso fácil y la atracción podrían ser cruciales para la aceptación del ITS por parte de un estudiante, aunque algunos autores no lo incluyen dentro de los componentes básicos de un ITS.

El módulo sobre el dominio es la base de conocimiento del tutor, donde está presentado y almacenado el conocimiento que va a ser enseñado al alumno. Es muy importante que el conocimiento almacenado aquí sea correcto, ya que si no fuera así se estaría dando al alumno una mala enseñanza. Es por ello que en la producción y codificación de este conocimiento, además del experto en técnicas de IA, debe colaborar estrechamente un experto del dominio.

En la base de conocimiento se incluyen habitualmente conocimientos declarativo y/o procedural sobre la materia que se enseña. El conocimiento declarativo consiste en una colección de conceptos o temas relacionados entre sí, por ejemplo, éste sería el caso de materias como Histología. Por otro lado, el conocimiento procedural es aquel que enseña como realizar ciertas cosas, por ejemplo, como resolver problemas de diagnóstico médico.

Las representaciones pueden ser totalmente opacas (cajas negras) o totalmente transparentes (cajas de cristal). En las representaciones opacas sólo los resultados finales están disponibles para el usuario. En las opciones transparentes, cada paso de razonamiento que hace el tutor para generar el siguiente tema o problema que se debe presentar al alumno puede ser inspeccionado o interpretado.

Un modelo de estudiante es toda información que contenga un programa de enseñanza que sea específica para el alumno que esté siendo enseñado. La información puede variar desde el simple cálculo de las respuestas incorrectas que se hayan producido, hasta la complicada estructura de datos que pretende representar una parte importante de los conocimientos del alumno sobre el tema.

La adaptación de un sistema tutor está determinada por la precisión de la información contenida en el módulo del estudiante, que debe representar de forma adecuada las características propias de cada estudiante (capacidad y conducta). Además, hay que tener en cuenta que el proceso de aprendizaje del estudiante se realiza paso a paso, por tanto se precisará de una creación incremental y actualización continua del modelo del estudiante.

Para diseñar el modelo del estudiante debemos pensar en términos de qué características e información debe contener. Habrá que observar el comportamiento del estudiante e interpretar sus acciones según se van produciendo; todo ello permitirá al sistema actualizar su conocimiento sobre el alumno (conocimientos adquiridos, capacidad de aprendizaje, etcétera).

Las acciones que realiza el tutor se pueden clasificar en 6 tipos: corrección, elaboración, estrategia, diagnóstico, predicción y evaluación.

La estructura del modelo depende en gran medida del dominio que queramos abordar; igualmente hay que tener en cuenta el propósito de los problemas que se deben resolver y su método de resolución.

Los ITS resultan en la actualidad los instrumentos más potentes de la EAC (Enseñanza Asistida por Computadora).

Para considerar que un software educativo está diseñando correctamente, se debe tener en cuenta si garantiza lo siguiente: facilitar la motivación, recordar el aprendizaje anterior, proporcionar nuevos estímulos, activar la respuesta de los alumnos, proporcionar información, estimular la práctica, establecer una secuencia de aprendizaje, propiciar recursos, generar efectos visuales y auditivos, ser cómodamente interactivos, poder procesar símbolos y ser modificables. Estas características se logran con una programación orientada a objetos y un buen análisis del contenido del tutor.

Estos tutores pueden ser presentados a través de la programación en html o java scrip y la programación orientada a objetos, la diferencia entre ellos es que los creados en java scrip se ejecutan en la web y son de uso público en su mayoría como ejemplo tenemos la [www.cyberscuela.com.sv](http://www.cyberscuela.com.sv), donde se propone prácticas para la realización de la PAES en El Salvador; y los de Programación Orientada a Objetos son de uso privado en su mayoría y deben ser instalados localmente en la computadora que los utilizará o se

ejecutan desde una unidad de cd - rom. como ejemplos tenemos el MathCad, Maple V y otros.

#### **1.5.4 Tecnología informática.**

##### **1.5.4.1 Análisis y Diseño de Sistemas.**

#### **Sistema.**

Es un conjunto de elementos que interaccionan entre sí, orientados a la consecución de un objetivo común. Un sistema esta situado en un entorno o ambiente con el que interactúan, recibe entradas y produce salidas. Un sistema puede formar parte de otro más general, que sería su entorno, y/o estar formado por otros sistemas, que en este caso tendrían a él como entorno común denominándose subsistemas.

#### **Clasificación de sistemas.**

- \* Por su naturaleza:
  - Naturales: sistemas creados en los que el hombre no interviene en su creación.
  - Artificiales: sistemas creados por el hombre.

- \* Por su relación con el Medio Ambiente:
  - Abierto: sistemas que interactúan con el contexto, intercambiando elementos, sin esta interacción no podrían existir.
  - Cerrado: sistemas aislados, no interaccionan con el contexto.

### **Características de los sistemas.**

Todo sistema cualquiera sea su naturaleza tiene las siguientes características básicas:

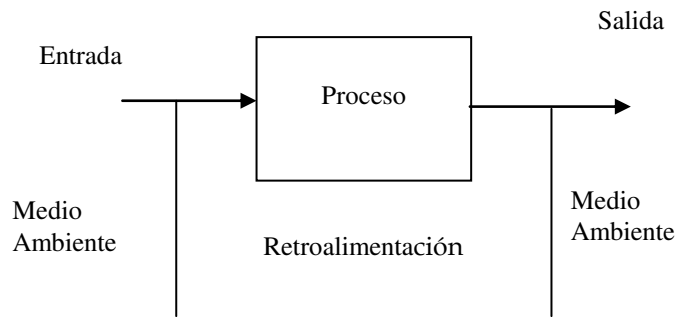
- ◆ Todo sistema contiene otros sistemas y/o subsistemas y a la vez esta contenido en otros sistemas de carácter superior. Esto da como resultado una auténtica categorización de supersistemas (medio ambiente), sistemas y subsistemas.
- ◆ Todos los componentes de un sistema, así como sus interrelaciones, actúan y operan en función de los objetivos del sistema. Se dice que los objetivos constituyen el factor o elemento que aglutina e integra a todas las partes del conjunto.

La alteración o variación de una de las partes o de sus relaciones, incide en las demás y en el conjunto.



### Elementos de los sistemas.

- Entradas
- Salidas
- Procesos
- Retroalimentación
- Medio Ambiente



### Ciclo de Vida del Desarrollo de los Sistemas.

Los sistemas informáticos (software) desde su concepción hasta su desaparición pasan por una serie de etapas o fases. Desde que surge la necesidad, pasando por su propia construcción, puesta en marcha y continuas revisiones hasta su abandono, pasa por una serie de etapas que constituyen su ciclo de vida.

Las actividades para la construcción de un sistema se realizan de acuerdo a varias metodologías ej.: clásica, prototipos, oo, etc.

Los sistemas de información se desarrollan en una serie de pasos: esta secuencia se conoce como **El Ciclo de Vida de los Sistemas**.

**El ciclo de vida:** se define como, una secuencia de fases. Cada fase se compone de actividades mas detalladas, cada una de las cuales tienen un objetivo específico. Cada

fase se revisa cuando se completa. Esta revisión produce un informe como resultado y define el objetivo y un plan detallado para la siguiente fase.

En el CDV clásico era muy importante partir de unos requerimientos claros, completos y bien definidos, el analista estaba seguro de conocer perfectamente lo que el usuario quería que haga el sistema.

Cuando las necesidades del usuario son simples, determinar y definir requerimientos puede ser relativamente fácil, pero cuando las necesidades del usuario crecen, o son complejas, o difíciles de definir, si además la aplicación debe servir a varios usuarios con necesidades e intereses diferentes y a veces opuestos, el análisis de los requerimientos se complica y se convierte en el principal problema en el desarrollo de un sistema de información.

En los años 70 esta situación hizo que el ciclo de vida clásico entrara en crisis.

Surge así, el **Ciclo De Vida Estructurado o Metodología Estructurada** ( Principales exponentes: De Marco, Yourdon, Gane & Sarson) como una superación del CDVC en entornos grandes y complejos. En la actualidad se conocen como análisis estructurado, diseño estructurado y programación estructurada, pero este método es bastante más que esto.

**El Ciclo de Vida Estructurado ( CDVE )** es un ciclo lineal o en cascada, que provee técnicas y herramientas adecuadas para cada fase del proyecto. Es una metodología que ofrece mayores puntos de control para el proyecto. Es más flexible, lo que facilita el mantenimiento (modificación y adaptación del sistema), entre otras ventajas.

### **Fases del Ciclo de Vida Estructurado ( CVDE ).**



#### **Estudio de Factibilidad.**

Consiste en una visión general, de alto nivel, de todo el proyecto. El estudio de factibilidad debe ser relativamente corto, pues la tarea no consiste en resolver el problema, sino en obtener una idea de su complejidad y tamaño.

El estudio de factibilidad comienza con la aclaración de la definición del problema. Se definen el alcance y los objetivos iniciales y se identifican las restricciones y limitaciones del sistema. Se preparan varias alternativas de solución. Para cada una de ellas se analiza:

- Factibilidad Técnica: ¿Puede el software implementarse empleando la tecnología actual y disponible?
- Factibilidad Económica: ¿Superan los beneficios los costos?.
- Factibilidad Operativa: ¿Puede el software desarrollarse y ejecutarse en esta organización?

Se descartan las alternativas que no cumplen con las tres factibilidades y se prepara un informe al usuario - cliente (alto nivel).



### **Análisis.**

En esta fase el analista intenta determinar los requerimientos a partir del estudio del sistema de información existente, de manera de incluir todos los detalles relevantes del sistema actual, además pretende:

- Que sea fácil detectar y verificar la omisión de detalles relevantes.
- Que distintos analistas ante el mismo sistema actual determinen los mismos requerimientos.
- Que la documentación generada sobre el sistema actual sean vehículos eficientes de comunicación.

En esta fase el analista se familiariza con la operación del sistema, para ello utiliza una serie de técnicas y herramientas, por ejemplo conseguir información entrevistando a los usuarios. En esta fase se obtiene un modelo del sistema existente, que representa lo que hace y cómo lo hace. Este modelo describe las funciones del sistema, los datos, el control, etc.

El documento resultado de esta etapa se suele llamar especificación estructurada o especificación de requerimientos.

 **Diseño.**

En esta fase se obtiene el diseño del nuevo sistema a través de varias tareas, es decir, se desarrolla un modelo que representa la solución o la satisfacción de los requerimientos del usuario. Se diseñan entre otras cosas como serán las interfaces, programas y bases de datos, siempre el objetivo será cumplir con los requerimientos del usuario. Para ello se utilizan distintas herramientas.

 **Programación.**

Las especificaciones diseñadas en el paso anterior se pasan a un código. Se programan en el lenguaje apropiado, en forma estructurada y siguiendo buenos criterios de programación. Evitando programación redundante y respetando el de ocultamiento de información.

 **Pruebas.**

Se generan casos de prueba de acuerdo a diversas técnicas para probar el sistema y a los subsistemas. Se prueba cada fase del desarrollo del proyecto, se encuentran fallas y errores y se depuran o corrigen.

 **Instalación.**

La instalación implica la ejecución de una serie de actividades que permitirán al usuario interactuar con el sistema en forma autónoma e independiente.

### **Mantenimiento.**

Luego de instalado el sistema toda actividad que implique modificar el sistema se considera de mantenimiento. Algunas veces ocurre que algunos procedimientos y/o políticas del usuario cambian, otras veces como el sistema no ha sido correctamente analizado, diseñado y probado surgen necesidades de modificación. Las primeras se consideran normales, las segundas no deberían ocurrir si se trabaja siguiendo el método.

### **El Análisis Estructurado.**

En el análisis tratamos de identificar los requerimientos del usuario. Un requerimiento (necesidad) en definitiva será lo que el usuario quiere que haga el sistema nuevo y que su sistema actual no lo hace o lo hace erróneamente. Por eso la determinación o definición de requerimientos debe ser clara, completa y precisa, para ello el análisis debe ser un estudio del sistema. Lo importante será conocer lo mejor posible el sistema actual, para más tarde proponer soluciones adecuadas.

El análisis estructurado proporciona técnicas y herramientas que facilitan el reconocimiento de los requerimientos e identificación de problemas.

Se utilizan principalmente herramientas gráficas. Y lo que se pretende es realizar un modelo que represente al sistema actual, desde los tres puntos de vista de cualquier tipo de sistemas de información (procesos-control-datos).

En Análisis se produce un documento (especificación estructurada o especificación de requerimientos) que servirá de base al Diseño.

El Análisis por intermedio de ese documento definirá: ¿Cuáles son los requerimientos?, ¿Cuáles son los problemas?, ¿Qué hace el sistema actual?, ¿Qué se puede cambiar y qué debe permanecer?, Es decir el QUE deberá hacer el nuevo sistema, pero será el Diseño quien definirá el COMO se solucionarían los problemas, se cumplirán los requerimientos y será el nuevo sistema.

En Análisis Estructurado procedemos ordenadamente, realizando una serie de actividades, hasta llegar al Diseño.

**Esquema del Análisis Estructurado:**

| <b>Etapas</b>         | <b>Actividad</b>         | <b>Técnica-Herramienta</b>                                                                                                                                                                                             | <b>Resultado</b>            |
|-----------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Análisis Estructurado | Relevamiento             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entrevistas</li> <li>- Cuestionarios</li> <li>- Organigramas</li> <li>- Tablas/Arboles de Decisión</li> <li>- Insp. De Documentos y Archivos.</li> <li>- Muestreos</li> </ul> | Especificación Estructurada |
|                       | Modelo Ambiental         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Declaración de Propósitos.</li> <li>- Lista de Eventos</li> <li>- Diagrama de Contexto</li> </ul>                                                                             |                             |
|                       | Modelo de Comportamiento | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagrama Flujo de Datos</li> <li>- Diccionario del Sistema</li> <li>- Diagrama Entidad-Relación</li> <li>- Diagrama Transición de Estados</li> </ul>                          |                             |
|                       | Balanceo                 |                                                                                                                                                                                                                        |                             |



**Actividades del Análisis Estructurado.****Relevamiento.**

Es el conjunto de actividades y tareas que tiene por objetivo la obtención y recopilación de información del sistema de información existente. Para ello el analista recurre a distintas fuentes y aplica las técnicas que considera adecuadas, asegurándose que la información y datos obtenidos son correctos.

**Modelo ambiental.**

Este modelo tiene por objeto determinar en forma clara y precisa que es parte del sistema y que no. Como ya se dijo, todo sistema es parte componente (subsistema) de otros sistemas mayores (supersistemas). En este modelo se definen las interfaces (relaciones) entre el sistema y su medio ambiente, entradas y salidas de información. Se busca modelar el exterior del sistema, para ello deberá trazarse las fronteras o límites del sistema.

Se necesita saber que información entra al sistema desde el medio ambiente y que información del sistema sale al medio ambiente. Pero estas entradas y salidas no se producen al azar. Los sistemas de información tienen una razón de ser y tienen objetivos. Los sistemas de información producen salidas como respuesta a algún acontecimiento o estímulo en medio ambiente. Otro aspecto crítico es identificar los acontecimientos que

ocurren en el medio ambiente al cual debe responder el sistema. (el medio ambiente genera infinitos acontecimientos, no todos generan respuestas del sistema).

Puede ocurrir que la frontera sea claramente reconocida por el usuario. Pero en algunos casos, se forma una zona gris (entre el sistema y el medio ambiente) que dificulta la determinación. Es fácil cuando el medio ambiente está conformado por sistemas que no pertenecen a la misma organización.

### **Herramientas usadas para definir el modelo ambiental.**

- **Declaración de Propósitos (D.P.)**

Es una declaración textual, breve y concisa del propósito del sistema. Cuenta con pocas frases y no debe llevar más de un párrafo. No tiene la finalidad de describir en forma completa y detallada al sistema, lo que hace y como lo hace, sino qué se espera del sistema.

En base a los propósitos del sistema, se pueden determinar las entradas necesarias del medio ambiente externo.

- **Lista de Eventos (L.E.)**

Es una lista narrativa de los estímulos que ocurren en el mundo exterior a los cuales el sistema debe responder.

Ejemplos:

- \* Un cliente hace un pedido (F).
- \* Un cliente cancela un pedido (F).
- \* La gerencia solicita un informe de pedidos todos los días. (T.)

Un estímulo es un acontecimiento que activa al sistema, lo dispara, lo obliga a actuar.

Tipos de eventos:

**De flujo:** se asocia con un paquete de datos, el sistema se da cuenta que ha ocurrido por que ha llegado algún dato.

**Temporales:** ocurren en un momento determinado en el tiempo, que el sistema conoce, generalmente de acuerdo a una cierta frecuencia.

**De control:** son un caso especial de los temporales. Es un acontecimiento externo, que el sistema recibe mediante un flujo de control (no son muy comunes).

Correspondencia entre la lista de eventos y el diagrama de contexto.

A un evento le pueden corresponder mas de un flujo en diagrama de contexto, no existe necesariamente una correspondencia uno a uno. Es un error, por otra parte tratar de definir un evento para cada flujo, cuando varios flujos son causados por un solo evento. (oscurece la lista de eventos).

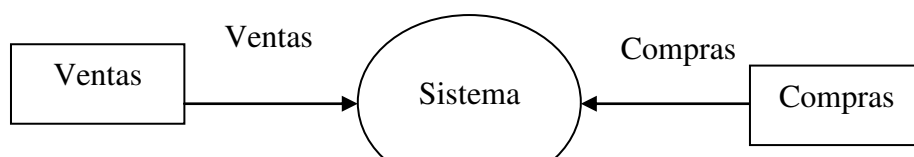
Otro error que suele cometerse es no identificar el evento primario como distinto de los eventos secundarios. Lo cual ocasiona una lista de eventos muy extensa.

- **Diagrama de Contexto ( D.C.)**

Se compone de un único circulo (burbuja) que representa al sistema y de flechas que llegan y salen del sistema (flujos de entrada y salida), llamadas interfaces y de rectángulos que simbolizan a las entidades externas (otros sistemas del medio ambiente con los que interactúa).

Ejemplo: un sistema contable de la empresa X, debe registrar las operaciones y producir los diarios, mayores y balances contables.

Representación del Diagrama de Contexto:



Una entidad se considera externa si el sistema no puede influir en sus aspectos internos, es más, seguramente los desconoce.

El D.C. enfatiza varios aspectos importantes:

- \* Entidades externas: personas, organizaciones, sistemas con los que se relaciona el sistema en forma directa.
- \* Flujos de entrada: los datos que el sistema recibe y que debe procesar de alguna manera.
- \* Flujos de salida. Los datos que el sistema genera y que envía al medio ambiente.
- \* Almacenamientos: datos que el sistema comparte con las entidades externas, estos se generan fuera o dentro del sistema.

- \* La frontera entre el sistema y el medio ambiente externo.

### **Modelo de Comportamiento.**

El modelo ambiental modela el exterior del sistema. El modelo de comportamiento modela el interior del sistema.

Estos modelos no son cosas aisladas, todo lo contrario. El modelo de comportamiento describe como y que hace el sistema actual:

para cumplir con los propósitos (D.P.), cuando ocurre un evento (L.E.), que hace con las entradas y como produce las salidas, de y hacia el M.A. (D.C).

### **Herramientas del Modelo de Comportamiento.**

- **Diagrama Flujo de Datos (D.F.D.)**

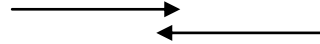
Permite visualizar el sistema como una red de procesos funcionales, conectados entre sí por flujos de datos y almacenamientos. El D.F.D. es un modelo lógico del sistema que representa transformaciones, procesos de datos y algo de control. Es un modelo lógico porque no depende del hardware, software, estructuras de datos, no tiene implicaciones físicas.

Componentes de los D.F.D.:

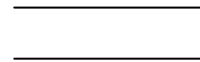


\* Proceso - Transformación – Burbuja

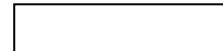
\* Flujos de Datos



\* Almacenamientos



\* Entidad Externa – Terminador



**Procesos:** burbuja, función o transformación. El proceso transforma una/s entrada/s en una/s salida/s. Es una acción.

Las burbujas se descomponen mediante explotación se denomina TOP-DOWN o descendente, se va de arriba hacia abajo. Del proceso mas general a lo más específico. Se recomienda no hacer mas de seis niveles.

**Flujos de datos:** paquete de datos en movimiento, que fluyen y circulan por el sistema, transformándose. Es información. Por ejemplo los formularios.

Los flujos tienen dirección. Las etiquetas son sustantivos adjetivados y deben ser precisos.

**Almacenamiento:** es una colección de paquetes de datos en reposo. Allí se guarda información que será consultada y actualizada (modificada). Los sistemas siempre tienen almacenamientos, ya que no pueden recordar toda la información que manejan y necesitan. Se etiquetan con sustantivos en plural y significativos. En la realidad encontramos almacenamientos en ficheros, biblioratos, discos magnéticos, canastas, etc. Estos pueden ser permanentes o temporales.

La actualización de un almacén implica los siguientes sucesos:

Se está agregando mas información, se está eliminando información, se está cambiando la información que posee. (la flecha llega al almacén)

La consulta de un almacén significa que la información se accede pero luego de esta operación, el almacén permanece exactamente igual, nada cambiado. (la flecha sale del almacén)

**Entidad Externa:** son las descritas en el diagrama de contexto. Tienen las mismas características.

#### **Ventajas de construir el D.F.D.**

- \* Simbología simple y sencilla.
- \* Permite ver el sistema desde distintos niveles de detalle.



- \* Facilita la comunicación con los usuarios.
- \* Sí un D.F.D. es tan complejo, que no lo entienden los usuarios o el resto de los integrantes del equipo y quizás ni quien lo hizo, simplemente **no sirve**. Se hace nuevamente. Los D.F.D. se hacen tantas veces como sea necesario, hasta que describan de la manera más exacta y clara al sistema que se está estudiando.

▪ **Diccionario del Sistema ( D.S.)**

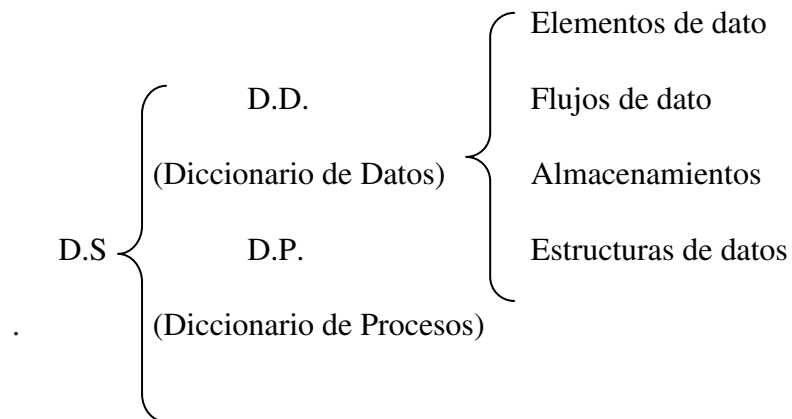
Los D.F.D. son insuficientes para describir por si solos un sistema, se necesita otra herramienta que lo complemente, o como se dice, "documento".

El D.S. es un deposito de información de los elementos del D.F.D., es decir, es la catalogación de los flujos, procesos y almacenamientos del D.F.D.

Finalidades del D.S.:

- \* Documentar las características del sistema.
- \* Manejar detalles en grandes sistemas.
- \* Dar un significado común para todos los elementos del sistema.
- \* Localizar errores y omisiones.
- \* Validar el D.F.D. y confirmar que este completo y correcto.

**Componentes del Diccionario de Sistemas (D.S.):**



**Los flujos de datos y los almacenamientos** son estructuras de datos porque se componen de elementos de datos y/o otras estructuras de datos. Los flujos de datos y estructuras se describen citando: su nombre, descripción (si el nombre es una abreviatura o sigla), contenido (componentes de la estructura), origen (donde se inicia la estructura, puede ser una entidad externa, proceso, almacenamiento), destino (donde se dirige la estructura, puede ser una entidad externa, proceso, almacenamiento) y observaciones (para citar cualquier detalle que se considere importante).

### **Diccionario de elementos de datos.**

Los elementos de datos son datos simples o atómicos que no pueden descomponerse. Es muy raro encontrarlos en el D.F.D., lo mas común es que un

conjunto de elementos de datos sean el contenido de una estructura de datos, flujo de datos y/o almacenamiento. Cuando se define un elemento de dato en el diccionario se especifica el nombre, la descripción, tipo (numérico, entero, real, cadena, alfanumérico), longitud, rango(sí tiene), valores específicos(sí tiene) y observaciones (sí son necesarias).

### **Diccionario de Almacenamientos.**

Los almacenamientos se especifican citando nombre, descripción, contenido, número y nombre de los procesos que lo actualizan y consultan, volumen (cantidad estimada y promedio de paquetes datos que guarda expresado en razón de tiempo), acceso (directo o secuencial), ordenamiento (el dato elemental por el cual se establece el orden de almacenamiento).

### **Diccionario de Procesos.**

Cada burbuja del D.F.D. se define en el diccionario, pero solo las primitivas funcionales llevan mayor nivel de detalle o resumen de la lógica o "especificación de proceso".

El propósito es claro, definir lo que se debe hacer para que una entrada se convierta en salida, explicar de un modo claro y lo mas preciso posible que hace el proceso.

Se debe tener en cuenta que esta descripción de proceso debe ser comprensible, no solo el analista que la escribe debe entenderla. No debe incluirse ninguna característica técnica (lenguaje de programación, algoritmos).

- **Diagrama Entidad-Relación ( D.E.R ).**

El D.E.R. es la representación (gráfica) de los datos del sistema y sus relaciones, independientemente de las funciones y procesos que operan sobre ellos. Es un modelo conceptual y semántico. Su propósito es representar que significan los datos en la realidad.

Es decir, describe las características de los datos, en forma abstracta.

### **Componentes de los Diagramas Entidad- Relación.**

#### **Entidades.**

Se representan mediante el rectángulo. Son cosas u objetos del mundo real, abstractas o concretas, tangibles o intangibles. Estos objetos, por su cantidad y características no pueden ser recordadas por el sistema, es decir en un sistema encontraremos un conjunto de entidades del mismo tipo.

Por ejemplo: la entidad Juan Pérez es un cliente, pero además José Gómez y Ana Martínez también son clientes de la empresa, es decir son entidades del mismo tipo.

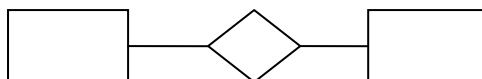
Las entidades tienen muchos atributos, solo se indican aquellos que para el sistema de análisis son relevantes, por ejemplo de un cliente interesa su dirección porque es necesario enviarle mercaderías y correspondencia, sin embargo la altura de un cliente es un atributo, que para nuestro sistema no tiene ninguna relevancia, por lo tanto, se ignora.

### **Relación.**

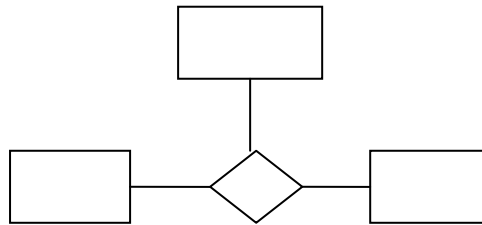
Asociación o vinculación entre dos o más entidades. En un sistema existe un conjunto de relaciones del mismo tipo. Muchas veces la relación tiene atributos propios, es decir, determinadas propiedades que solo ocurren cuando dos entidades se relacionan.

### **Tipos de relación.**

Relación Binaria: es una relación que asocia a dos entidades.



Relación n-aria: Es una relación que asocia a más de dos entidades.

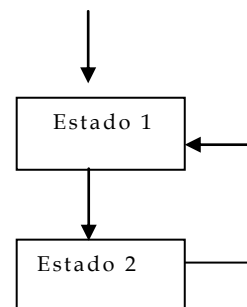


**Generalización:** En ocasiones conviene representar las entidades como una generalización, esto es conveniente cuando las entidades poseen un subconjunto de características iguales (atributos en común) y un subconjunto de atributos distintivos.

Esta particularidad se resalta ubicando las entidades en distintos niveles en el diagrama.

- **Diagrama Transición de Estados (D.T.E).**

El D.T.E. es una herramienta que modela el comportamiento dependiente del tiempo del sistema (modela el control).



**Componentes del Diagrama Transición de Estado.**

- \* Estado
- \* Cambio de estado

**Estados del sistema:** se representa con un rectángulo. Un estado es una situación en el que se encuentra el sistema y permanece un determinado tiempo, donde el tiempo no es infinito ni cero.

Ejemplos:

Esperar a que se levante la barrera.

Pasar el cruce de tren.

Retomar el camino.

**1.5.4.2 Bases de Datos.**

La mayoría de los programas de computación utilizan datos almacenados en disco para propósitos muy variados, estos propósitos dependen de la finalidad del programa, algunos de estos programas son para gestión de datos por lo cual almacenan y recuperan la información constantemente, algunos otros utilizan datos solamente para su propia configuración y funcionamiento sin tener que almacenar nuevos datos; existen otros programas que contienen bases de conocimiento es decir almacenan información especializada acerca de disciplinas de estudio, etc.; a continuación se hace un resumen del tema para ser utilizado en el diseño de la propuesta de solución de este trabajo de investigación.

#### **1.5.4.2.1    Sistemas Gestores de Bases de Datos.**

Un sistema gestor de bases de datos consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada **base de datos**, contiene información acerca de una institución en particular. El primer objetivo de un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD), es proporcionar un entorno que sea tanto práctico como eficiente de usar en la recuperación y almacenamiento de la información en la base de datos.



## **Modelos de Datos.**

La parte esencial de la estructura de la base de datos es el modelo de datos; Una colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones de datos, la semántica de los datos y las ligaduras de consistencia. Los diferentes modelos de datos que se han propuesto se clasifican en tres grupos diferentes: modelos lógicos basados en objetos, modelos lógicos basados en registros y modelos físicos.

- **Modelos lógicos basados en objetos.**

Los modelos lógicos basados en objetos, se usan para describir datos en los niveles lógico y de vistas, entre ellos están: Modelo entidad-relación, modelo orientado a objetos, modelo de datos semántico y modelo de datos funcional; a continuación un breve detalle de el modelo entidad-relación.

- **El modelo Entidad-Relación.**

El modelo Entida-Relación (E-R), esta basado en una percepción del mundo real que consta de una colección de objetos básicos, llamados entidades y de relaciones entre estos objetos.

Una entidad es una cosa u objeto en el mundo real que es distinguible de otros objetos. Las entidades se describen en una base de datos mediante un conjunto de atributos.

La totalidad de estructuras lógicas de una base de datos se pueden expresar gráficamente mediante un diagrama entidad relación, que consta de los siguiente componentes:

- **Rectángulos:** Que representan conjuntos de entidades.
  - **Elipses:** Que representan atributos.
  - **Rombos:** Que representan relaciones entre conjuntos de entidades
  - **Líneas:** Que unen los atributos con los conjuntos de entidades y los conjuntos de entidades con las relaciones.
- **Modelos lógicos basados en registros.**

Los modelos lógicos basados en registros se utilizan para describir datos en los modelos lógicos y de vistas. Los modelos basados en registros se llaman así debido a que la base de datos se estructura en registros de formato fijo de diferentes tipos. En cada tipo de registro se define un numero fijo de campos o atributos, y cada campo tiene una longitud fija.

Los tres modelos basados en registros más ampliamente aceptados son: el modelo relacional, el modelo de red y el modelo jerárquico. A continuación un breve resumen del modelo relacional.

- **Modelo Relacional.**

En el modelo relacional se usa una colección de tablas para representar tanto los datos como las relaciones entre estos datos. Cada tabla tiene varias columnas y cada columna tiene un nombre único.

El modelo relacional se diferencia de los modelos de redes y jerárquicos en que no usa punteros o enlaces. En su lugar, el modelo relacional, relaciona registros mediante los valores que ellos contienen. Esta liberación del uso de punteros permite que se defina mediante el uso de un fundamento matemático formal.

La base de datos que se diseñará para la propuesta de solución se hará mediante los diagramas generados por la herramienta case Power Designer, por lo que los modelos que se presentarán serán llamados: Conceptual y Físico.

### **Lenguajes de bases de datos.**

Un sistema de bases de datos proporciona dos tipos de lenguajes diferentes: uno es para especificar el esquema de la base de datos y el otro para expresar las consultas y actualizaciones de la base de datos.

#### **\* Lenguaje de definición de datos.**

Un esquema de base de datos se especifica mediante un conjunto de definiciones expresadas en un lenguaje especial llamado lenguaje de definición de datos o LDD. El resultado de la compilación de las instrucciones del LDD es un conjunto de tablas que se almacenan en un archivo especial llamado Diccionario de datos o Directorio de Datos.

Un diccionario de datos es un archivo que contiene metadatos, es decir datos acerca de los datos. Este archivo se consulta antes de leer o modificar los datos reales del sistema de base de datos.

La estructura de almacenamiento y los métodos de acceso usados por el sistema de base de datos se especifican mediante un conjunto de definiciones en un tipo especial de LDD llamado **Lenguaje de almacenamiento y definición de datos**. El resultado de la compilación de estas definiciones es un conjunto de instrucciones

para especificar los detalles de implementación de los esquemas de las bases de datos.

\* **Lenguajes de manipulación de datos.**

El concepto de abstracción y sus niveles se aplican a la definición de datos al igual que a la manipulación de datos. La manipulación de datos implica la recuperación de información almacenada en la base de datos, la inserción de nueva información en la base de datos, el borrado de información de la base de datos y la modificación de información almacenada en la base de datos.

Un lenguaje de manipulación de datos (LMD) es un lenguaje que permite a los usuarios acceder o manipular los datos organizados mediante el modelo de datos apropiado. Se conocen dos tipos:

**LMD procedimentales.** Requieren que el usuario especifique qué datos se necesitan y cómo obtener esos datos.

**LMD no procedimentales:** Requieren que el usuario especifique qué datos se necesitan, sin especificar como obtener esos datos.

Los lenguajes no procedimentales son más fáciles de aprender y usar que los procedimentales.

**Motores de bases de datos.**

Es una parte del SMBD que hace el enlace entre el SMBD y los datos en almacenamiento secundario. Entre estos se pueden mencionar: MS-SQL, SYBASE, ORACLE entre los mas robustos, pero existen otros de menor calidad entre los que se pueden mencionar: PROGRES, MS-JET, etc.

También existen programas que controlan datos en archivos planos que no llegan a la categoría de base de datos relacional, pero que tienen gran presencia en el mundo de la informática y la programación de sistemas entre ellos se mencionan: PC-File, Q&A, Reflex, Rapidfile, FileMaker Pro, Foxpro, Dbase, Btrieve, etc.

Los sistemas manejadores de archivos planos son aquellos sistemas que pueden trabajar con varios archivos de datos simultáneamente, almacenando los datos separadamente en varios archivos físicos.

Se distinguen por estas características:

- Cada archivo es una colección de registros con sus campos definidos.
- La navegación entre ellos se realiza estableciendo relaciones lógicas entre los archivos y moviendo el indicador de registro actual de cada archivo.

Ejemplos: dBase II, III, III+, IV, Alpha IV, FoxBase, DBExcel, Multibase, DBMan y DBFast.

#### **1.5.4.3 La Programación Orientada a Objetos.**

La Tecnología Orientada a Objetos se ha convertido en la década de los noventa en uno de los motores claves de la industria del software. Sin embargo, las tecnologías de objetos no son, una novadísima tecnología, sino, al contrario, es una vieja y madura tecnología que se remonta a los años sesenta.

El desarrollo de programas orientados a objetos es un enfoque diferente del mundo informático. Implica la creación de modelos del mundo real y la construcción de programas informáticos basados en esos modelos. El proceso completo de programación comienza con la construcción de un modelo del suceso (evento) real. El resultado final del proceso es un programa de computadora que contiene características que representan algunos de los objetos del mundo real que son parte del suceso.

El principio básico de la programación orientada a objetos es que un sistema de software se ve como una secuencia de transformaciones en un conjunto de objetos. El termino de objeto tiene el mismo significado que un nombre o una frase nominal. Es una persona,

un lugar o una cosa. Ejemplo de objetos del mundo real son: persona, tabla, computadora, avión, vuelo de avión, diccionario, ciudad o la capa de ozono.

La mayoría de los objetos del mundo real tienen atributos (características que los describen) por ejemplo los atributos de una persona incluyen el nombre, edad, el sexo, etc. Los objetos tienen atributos y ellos a su vez comportamiento.

El comportamiento es el conjunto de cosas que puede hacer un objeto; por ejemplo una persona puede estudiar, caminar, etc. En síntesis, se puede decir que los objetos conocen cosas y hacen cosas. Las cosas que un objeto conoce son sus atributos; las cosas que puede hacer un objeto son su comportamiento.

La Programación Orientada a Objetos es una extensión natural de la actual tecnología de programación, y representa un enfoque nuevo y distinto al tradicional. Al igual que cualquier otro programa, el diseño de un programa orientado a objetos tiene lugar durante la fase de diseño del ciclo de vida de desarrollo de software. El diseño de un programa OO es único en el sentido de que se organiza en función de los objetos que manipulará. De hecho, probablemente la parte más difícil de la creación de software orientados a objetos es identificar las clases necesarias y el modo en que interactúan entre sí.



La POO es un importante conjunto de técnicas que pueden utilizarse para hacer el desarrollo de programas mas eficiente, y mejorar la fiabilidad de los programas de computadora. En la POO, los objetos son los elementos principales de construcción. Sin embargo, la simple comprensión de lo que es un objeto, o bien, el uso de objetos en un programa, no significa que este programando en un modo orientado a objetos. lo que cuenta es el sistema en el cual los objetos se interconectan y comunican entre sí.

Según el autor Grady Booch. Define la programación orientada a objetos como: “Un método de implementación en el que los programas se organizan como colecciones cooperativas de objetos, cada uno de los cuales representan una instancia de alguna clase, y cuyas clases son todas miembro de una jerarquía de clases unidas mediante relaciones de herencia”.<sup>10/</sup>

Existen tres partes en la definición:

- Utiliza objetos.
- Cada objeto es una instancia de una clase.
- Las clases se relacionan unos con otras por medio de relaciones de herencia.

Un programa puede parecer orientado a objetos, pero si cualquiera de estos elementos no existe, no es un programa orientado a objetos .

---

<sup>10/</sup> Luis Joyanes Aguilar, Programación Orientada a Objeto, Mc Graw Hill, 2da. Ed., Pág. 70

Los conceptos fundamentales de programación son:

- Objetos
- Clases
- Herencia
- Métodos y Mensajes
- Polimorfismo.

### **El objeto.**

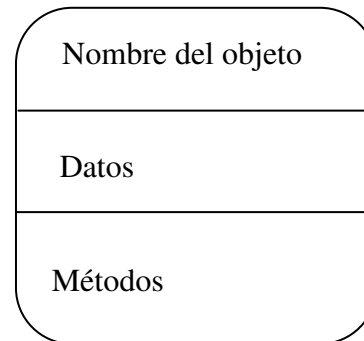
Un objeto es una entidad que contiene los atributos que describen el estado de un objeto del mundo real y las acciones que se asocian con los objetos del mundo real.

Dentro del contexto de lenguaje orientado a objetos, un objeto encapsula datos y los procedimientos/funciones (métodos) que manejan esos datos.

La notación gráfica de un objeto varía de unas metodologías a otras.

Una de las notaciones es la de Coad/yourdon.

Notación grafica de objetos de Coad/Yourdon:



### **Métodos y Mensajes.**

Los procedimientos y funciones llamados métodos, residen en el objeto que se invocan para actuar sobre un objeto cuando recibe un mensaje. Un mensaje es una orden que se envía a un objeto para indicarle que realice una acción.

El conjunto de mensajes a los cuales puede responder un objeto se denomina protocolo del objeto. Por ejemplo, el protocolo de un icono puede constar de mensajes invocados por el click de un botón del ratón cuando el usuario localiza un puntero sobre el icono.

Los mensajes que recibe el objeto son los únicos conductores que conectan el objeto con el mundo externo. Los datos de un objeto están disponibles para ser manipulados solo por los métodos del propio objeto.

Los objetos tienen las siguientes características:

- Se agrupan en tipos llamados clases
- Tienen datos internos que definen su estado actual
- Soportan ocultación de información
- Pueden heredar propiedades de otros objetos
- Pueden comunicarse con otros objetos pasando mensajes
- Tienen métodos que definen su comportamiento.

### **Clases.**

Una clase es la descripción de un conjunto de objetos; consta de métodos y datos que resumen características comunes de un conjunto de objetos. Se pueden definir muchos objetos de la misma clase.

Las clases equivalen a modelos o plantillas que describen como se construyen ciertos tipos de objetos. Cada vez que se construye un objeto a partir de una clase se esta creando lo que se llama una instancia de esa clase. En general una instancia de una clase y un objeto son términos intercambiables.

Diferencia entre clase y objeto. Un objeto es un simple elemento, no importa lo complejo que pueda ser. Una clase, por el contrario describe una familia de elementos similares; es como un esquema o plantilla que se utiliza para crear objetos.

**Herencia.**

La POO incorpora la característica importante de herencia, propiedad que permite a los objetos ser contruidos a partir de otros objetos; es decir la capacidad de un objeto para utilizar las estructuras de datos y los métodos previos en antepasados y ascendientes.

La herencia se apoya en el significado de ese concepto en la vida diaria. La herencia supone una clase base y una jerarquía de clases que contienen las clases derivadas de la clase base.

Las clases derivadas pueden heredar el código y los datos de su clase base, añadiendo su propio código especial y datos a ellas, incluso cambiar aquellos elementos de la clase base que necesita sean diferentes.

**Tipos de Herencia:** Existen dos mecanismos de herencia utilizado anteriormente en POO: herencia simple y herencia multiple.

- **Herencia simple:** Un objeto (clase) puede tener solo un ascendiente, o es decir una sub-base que puede heredar datos y métodos de una única clase.
- **Herencia multiple:** Es la propiedad de una clase de poder tener mas de un ascendiente inmediato o lo que es igual adquirir datos y métodos de mas de una clase.

**Polimorfismo.**

Otra propiedad importante de la POO es el polimorfismo (múltiples formas), esta propiedad en su concepción básica se encuentra en casi todos los lenguajes de programación. El polimorfismo, supone que un mismo mensaje puede producir acciones (resultados) totalmente diferentes cuando se reciben por objetos diferentes.

El polimorfismo se fortalece con el mecanismo de herencia. Por ejemplo: un tipo objeto llamado vehículo y tipos de objetos derivados llamados bicicleta, automóvil, moto y embarcación. Si se envía un mensaje conducir al objeto vehículo, cualquier tipo que herede de vehículo puede también aceptar ese mensaje.

En la evolución de los lenguajes de programación orientada a objetos; figura que Simula – 67 inspiró el desarrollo de Smaltalk, que es el verdadero primer lenguaje de Programación orientado a objetos. Y a su vez Smaltalk ha sido, el inspirador de un gran número de LOO. Entre ellos se destacan: Eiffel, C++ y otros.

Entre otros LPOO que además se conocen tenemos: Java, Visual Basic, etc.

## **1.6 Teoría Adoptada.**

La teoría Adoptada será la de los sistemas tutores inteligentes en su modalidad de Programación Orientada a Objetos, pues nos permitirá la oportunidad de colaborar con el proceso de enseñanza de nuestro país en el marco de la Reforma Educativa y del documento: “La Reforma Educativa en Marcha – Desafíos del nuevo siglo para el quinquenio 2000-2005”.

El tutor es un programa de software que le permite al alumno recibir la clase en forma personalizada y las veces que desee. Al profesor también le será de gran ayuda en el desarrollo de su clase, le facilitará la clarificación de dudas y de conceptos de cualquier tema de álgebra en los cuestionamientos del alumno, al poder concentrarse solo en ello en lugar de desarrollar la totalidad de la clase.

## **1.7 Marco Legal de la Educación en El Salvador.**

### **1.7.1 Ley General de la Educación.**

#### **Educación Básica.**

La Ley General de Educación, Decreto N° 917 señala lo siguiente para la educación Básica.

**Art. 20.** Educación Básica comprende regularmente nueve años de estudio del primero al noveno grado y se organiza en tres ciclos de tres años cada uno, iniciándose normalmente a los siete años de edad. Será obligatoria y gratuita cuando la imparta el Estado.

Se podrán admitir, niños y niñas de seis años en primer grado siempre que con criterio pedagógico se compruebe la capacidad y madurez para iniciarse en ese nivel.

**Art. 21.** La Educación Básica tienen los objetivos siguientes:

- Contribuir al desarrollo armónico de la personalidad del educando en sus espacios vitales tales como: La familia, la escuela, la comunidad, tanto nacional e internacional.
- Inculcar una distancia de trabajo, orden, responsabilidad, tenacidad y auto-estima, así como hábitos para la excelencia física y conservación de la salud.
- Desarrollar capacidades que favorezcan el desenvolvimiento eficiente en la vida diaria a partir del dominio de las disciplinas científicas, humanísticas, tecnológicas, así como de las relacionadas con el arte.

### **Los Educadores.**

La Ley General de Educación, Decreto N° 917 señala lo siguiente para los educadores de Tercer Ciclo.



**Art. 84** El educador es el profesional que tiene a su cargo la orientación del aprendizaje y la formación del educando. El educador debe proyectar una personalidad moral, honesta, solidaria y digna.

**Art. 85** El educador que profese la docencia deberá coadyugar al cumplimiento de los fines y objetivos generales de la educación prescrita en la presente ley.

**Art. 87** El Ministerio de Educación velará por que las instituciones formadoras de docentes mantengan programas de capacitación y actualización para éstos docentes.

#### **De los Educandos.**

La Ley General de Educación, Decreto N°. 917 señala lo siguiente para los educandos de los Centros Escolares.

**Art. 88.** El Educando es el niño, niña, joven o adulto, que aparezca inscrito en alguna institución educativa autorizada. La educación constituye para los educandos un derecho y un deber social y el Estado promoverá y protegerá dicha actividad.

**Art. 89** Son deberes de los educandos:

- Participar en las actividades de enseñanza y de formación, que desarrolle la institución en la que está inscrito.

- Cumplir la reglamentación interna de su institución, así como otras disposiciones legítimas que emanen de sus autoridades.
- Respetar y cuidar los bienes del centro escolar y cooperar en las actividades del mantenimiento preventivo y mejoramiento de los mismos.

### **De los Padres de Familia.**

La Ley General de Educación, Decreto N° 917 señala lo siguiente para los padres de familia.

**Art. 92.** Los padres y madres de familia tienen responsabilidad en la formación del educando, tendrán derecho de exigir la educación gratuita que prescribe la ley y a escoger la educación de sus hijos.

El Ministerio de Educación procurará que los padres y madres de familia, los representantes de la comunidad y el personal docente interactúen positivamente en dicha formación.

**Art. 93** Los padres de familia deberán involucrarse responsablemente en la formación de sus hijos y en el reforzamiento de la labor de la escuela con el propósito de propiciar el desarrollo de los buenos hábitos, la disciplina, la auto-estima, los valores, el sentido de pertenencia y solidaridad y la personalidad en general.

### **1.7.2 Ley de la Carrera del Docente.**

Con el Decreto Legislativo N° 665 en el año 1996, el Gobierno de El Salvador por medio del Ministerio de Educación emitió la ley de la Carrera del Docente la cual dicta normas, necesarias para darle al maestro la profesionalización, seguridad, y el bienestar a que tiene derecho. A continuación se citan algunos de los artículos contenidos en la Ley.

**Art. 1.** Esta ley tiene como finalidad garantizar que la docencia sea ejercida por educadores inscritos en el Registro Escalafonario del Ministerio de Educación, asegurándoles su estabilidad laboral, como medio para lograr una educación de calidad.

**Art. 5.** Es deber del Ministerio Planificar y normar de manera integral la formación de los educadores para lograr los objetivos siguientes:

- Formar de manera adecuada, científica y ética, a los docentes para los distintos niveles y especialidades educativas; promoviendo y fomentando la investigación para mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Estimular la superación y eficiencia de los educadores, mediante un sistema de remuneración acorde con su formación académica y antigüedad.
- Preparar educadores en el número suficiente y necesario para cubrir las necesidades educativas de la población.

- Proporcionar y garantizar, en lo posible, plena ocupación a los educadores que se formen.
- Promover la educación nacional como instrumento que facilite el pleno desenvolvimiento de la personalidad de los educandos y el desarrollo social y económico del país.

### **1.7.3 Reglamento de la Ley de la Carrera del Docente.**

El Presidente de la República en el año 1996, considerando que es conveniente dictar las disposiciones reglamentarias con el objetivo de facilitar y asegurar la correcta aplicación de la citada ley de la carrera del docente Decreta (Decreto No. 74) el Reglamento de la Ley de la Carrera del Docente. Que incluye el siguiente artículo importante.

**Art. 4.** El personal Docente de una institución educativa está constituido por el Director, el o los sub-directores y profesores, legalmente nombrados, que por la índole de sus funciones los colocan en contacto con sus alumnos. Para los efectos de ley y del reglamento se entenderá por:

- Director de institución educativa, a los educadores que tienen la responsabilidad de orientar técnica y administrativamente la labor de dichas instituciones.

- Sub-Director de institución educativa, a los educadores que colaboran con el Director en las labores propias de su cargo y los sustituyen eventualmente durante sus ausencias.
- Profesor de Aula, a los educadores que trabajan directa y personalmente con alumnos de las instituciones educativas en el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Profesores de educación especial. A los educadores que trabajan en la facilitación de oportunidades de educación a los alumnos con necesidades educativas especiales sean estas de tipo biológico, psíquico y social.
- Profesores de Educación física profesores de Educación Estética y Profesores de Educación musical, a los educadores que desarrollen estas áreas del currículum.

#### **1.7.4 Marco Legal de la Institución en Estudio.**

(Ver Anexo 3)

## CAPITULO II

### INVESTIGACION DE CAMPO

#### 2.1. Aspectos Metodológicos.

##### 2.1.1. Tipo de Estudio.

El proyecto de investigación titulado: "Creación de un tutor interactivo que sirva de apoyo a la enseñanza de álgebra elemental para Tercer Ciclo de Educación Básica de las Escuelas Públicas de El Salvador", hizo uso del **estudio descriptivo**, pues se enmarca en la búsqueda de una novedosa herramienta que apoye la enseñanza tradicional en El Salvador.

##### 2.1.2. Metodología de Investigación.

Los métodos de investigación utilizados fueron el de **observación e inductivo**:

☞ **Método de observación:** Para la recopilación de características de los métodos de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase.

☞ **Método inductivo:** Porque se realizó el estudio en una institución educativa en particular para construir una aplicación práctica que ayude a la enseñanza de matemáticas en las escuelas públicas de El Salvador.

## 2.2. Población y Muestra.

### 2.2.1. Población.

Se tomó como población en el proyecto de investigación a los estudiantes de tercer ciclo, director, subdirectores y maestro de matemáticas del "Centro Escolar Caserío El Coyolito Cantón Quitasol, Departamento de Chalatenango".

La población se detalla de la siguiente manera:

|                                   |                            |
|-----------------------------------|----------------------------|
| - Tres secciones de séptimo grado | = 86 alumnos               |
| - Tres secciones de octavo grado  | = 75 alumnos               |
| - Dos secciones de noveno grado   | = 46 alumnos               |
| Total de alumnos de tercer ciclo  | <hr/> = <b>207 alumnos</b> |

|                   |                     |
|-------------------|---------------------|
| Total de docentes | = <b>4 docentes</b> |
|-------------------|---------------------|

### **2.2.2. Delimitación de la Población.**

Este proyecto de investigación tomó a 207 alumnos de tercer ciclo de educación básica, un director, dos subdirectores y un maestro de matemáticas; para conocer a través de ellos las causas concretas de la deficiencia en el aprendizaje de matemáticas y además recopilar características que ayuden en el diseño de la propuesta de solución.

### **2.2.3. Muestra.**

#### **2.2.3.1. Tipo de Muestra.**

El tipo de muestra utilizado para los alumnos fue el Muestreo Probabilístico.

Para los docentes el tipo de muestreo fue el no probabilístico.

#### **2.2.3.2. Tamaño de la Muestra.**

Para obtener la muestra de los alumnos, se utilizó la formula de muestreo probabilístico, la cual se representa a continuación:



$$n = \frac{NPQZ^2}{(N-1)E^2 + PQZ^2}$$

Donde:

N = Tamaño de la población (207)

P = Probabilidad de éxito (50% = 0.5)

Q = Probabilidad de fracaso (50% = 0.5)

E = Error muestral (5% = 0.05)

n = Tamaño de la muestra

Z = Confiabilidad del estudio (95% = 95/2 = 1.96 según tabla de curva normal)

Cálculo para el tamaño de la muestra de alumnos:

$$n = \frac{207(0.5)(0.5)(1.96)^2}{(207-1)(0.05)^2 + (0.5)(0.5)(1.96)^2}$$

$$n \cong 135$$

### 2.2.3.3. Selección de la Muestra.

Para los alumnos la selección de la muestra fue de tipo aleatorio simple o al azar, eligiendo entre las diferentes secciones algunos alumnos, debido a que todos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados.

Para los maestros se tomó la totalidad de ellos, debido a que se cuenta con un director, dos subdirectores y el maestro de matemáticas.

**TABLA MUESTRAL**

| <b>SECTORES</b>         | <b>MUESTRA</b> |
|-------------------------|----------------|
| Alumnos de tercer ciclo | 135            |
| Docentes                | 4              |
| <b>TOTAL</b>            | <b>139</b>     |

## 2.3. Instrumentos y Técnicas para la Recolección de Datos.

Para recolectar la información referente a las variables e indicadores que se han determinado para el estudio y análisis; se hizo uso de las siguientes fuentes y técnicas:

### 2.3.1. Fuentes Primarias

- Entrevistas con personas involucradas en el hecho educativo.
- Como instrumento el cuestionario, ya que a través de este se recolectó la opinión de los encuestados.
- La encuesta la cual facilitó la tabulación y análisis de los datos.

### 2.3.2. Fuentes Secundarias.

Investigaciones bibliografías y documental relacionados con el proyecto de investigación tales como: El libro de Promoción de Tercer Ciclo que lleva la Institución en estudio, Tesis, Artículos de periódicos o revistas. (Ver Anexo 4)

### 2.3.3. Técnicas.

- Entrevista realizadas a docentes del centro educativo.
- Se utilizó la **encuesta**; por ser una técnica factible para la recolección de información; se realizó basándose en interrogantes dirigidas a los alumnos/as de tercer ciclo y cuatro docentes del centro escolar.

## 2.4. Análisis e Interpretación de los Datos

- **Tratamiento de la Información.**

Se recolecto la información necesaria utilizando la **encuesta**. consta de 30 preguntas cerradas, en su mayoría las alternativas de respuesta son Si y NO. La encuesta se realizó de esta forma debido a la uniformidad y facilidad de agrupación que se puede lograr de las preguntas y respuestas. (Ver Anexo 5)

La aplicación de la encuesta se realizó en el mes de Febrero de 2002.

- **Técnicas Estadísticas.**

Los datos tomados de la investigación de campo fueron manejados con el **método estadístico de tabulación simple**, puesto que los resultados de cada pregunta son respuestas cerradas.

- **Representación de la Información.**

Se utilizo la **gráfica de pastel** para representar la información, para una mejor comprensión de ella.

### 2.4.1. Encuestas aplicadas a los alumnos/as de Tercer Ciclo de Educación Básica.

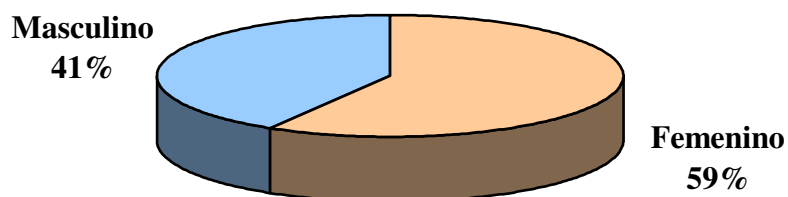
**Pregunta No. 1** Datos personales

Sexo: F\_\_\_\_\_ M\_\_\_\_\_

**Objetivo:** Identificar la cantidad de encuestados según su sexo.

| SEXO         | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| Femenino     | 79         | 59          |
| Masculino    | 56         | 41          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

#### GRAFICO



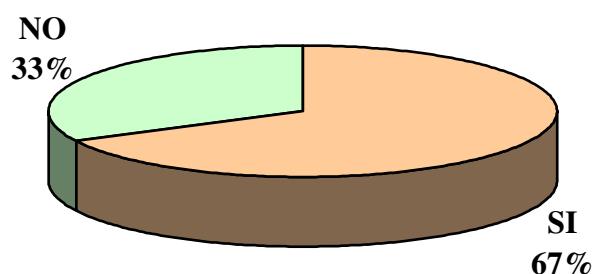
**Interpretación:** Nótese que el sexo femenino predomina con un porcentaje del 59%. Mientras que el sexo masculino con 41%, lo cual indica que la mayoría de estudiantes de tercer ciclo pertenecen al sexo femenino.

**Pregunta No.2:** ¿Te gusta estudiar matemáticas?

**Objetivo:** Determinar la cantidad de alumnos que les gusta el estudio de las matemáticas.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 91         | 67%         |
| NO           | 44         | 33%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



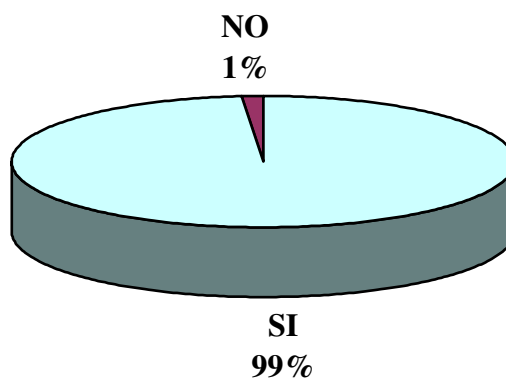
**Interpretación:** Como puede observarse en estos datos el 67% de alumnos encuestados manifiesta que SI están motivados en el aprendizaje de las matemáticas, siendo este un porcentaje bastante representativo.

**Pregunta No. 3.** ¿Consideras que es importante aprender matemáticas?

**Objetivo:** Analizar si para los alumnos de tercer ciclo de educación básica es importante o no el estudio de matemáticas.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 133        | 99%          |
| NO           | 2          | 1%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



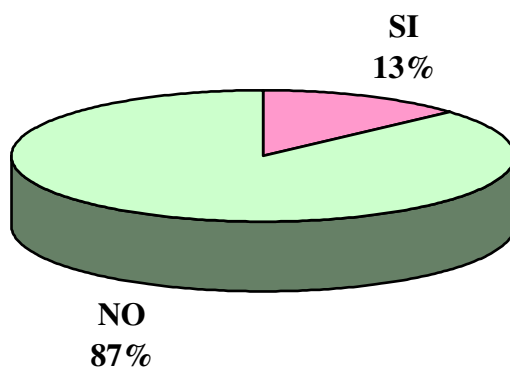
**Interpretación:** Al analizar estos resultados se puede apreciar que un 99% de los alumnos encuestados manifiestan estar concientes de lo importante que es aprender matemáticas, siendo este porcentaje muy representativo.

**Pregunta No. 4:** ¿Consideras que matemáticas y en particular los contenidos de álgebra son fáciles de aprender?

**Objetivo:** Determinar si los alumnos encuestados consideran que matemáticas y en particular los contenidos de álgebra son fáciles de comprender.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 18         | 13%         |
| NO           | 117        | 87%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



**Interpretación:** Los datos obtenidos reflejan que el 87% de los alumnos consideran los contenidos algebraicos de matemáticas difíciles de aprender. Como puede observarse este resultado coincide con la opinión obtenida de los docentes.

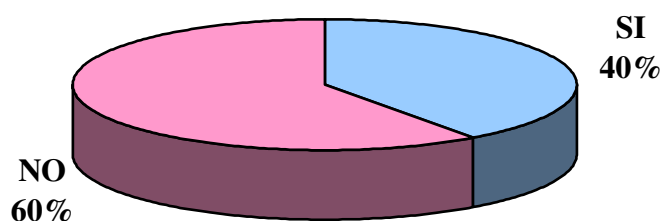


**Pregunta No. 5:** ¿Consideras que el tiempo asignado a los contenidos de Álgebra que se estudian en la asignatura de matemáticas, es suficiente para estudiar a profundidad cada tema?

**Objetivo:** Determinar si los alumnos encuestados consideran que el tiempo asignado a los contenidos de álgebra que se estudian en la asignatura de matemáticas es suficiente o no para estudiar cada tema a profundidad.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 54         | 40%          |
| NO           | 81         | 60%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



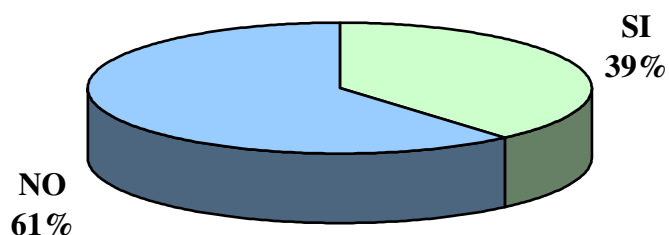
**Interpretación:** Del total de alumnos encuestados el 60% manifiestan que el tiempo asignado para el estudio de los contenidos de Álgebra; es insuficiente para estudiar los temas a profundidad; por tal razón se dificulta el entendimiento de muchos temas.

**Pregunta No. 6:** ¿Tienes acceso a biblioteca pública para investigaciones de matemáticas?

**Objetivo:** Determinar si tiene o no los alumnos acceso a biblioteca pública para las investigaciones de matemáticas que les facilite el aprendizaje.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 52         | 39%         |
| NO           | 83         | 61%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



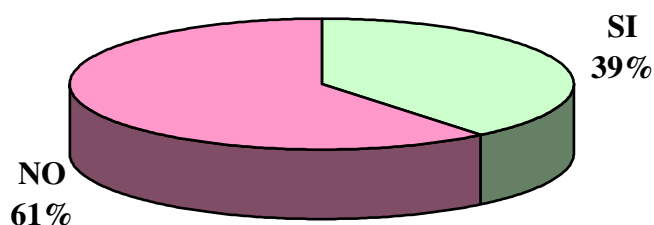
**Interpretación:** Al analizar los resultados de la muestra consultada se observa que el 61% de los alumnos NO tiene acceso a biblioteca pública para realizar sus investigaciones de matemáticas. Ya que dicha biblioteca se encuentra en la cabecera departamental y por consiguiente demasiado retirado de la Institución.

**Pregunta No. 7:** ¿Tienes tus propios libros para estudiar matemáticas?

**Objetivo:** Analizar si la mayoría de los alumnos encuestados tiene o no sus propios libros para estudiar matemáticas.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 53         | 39%         |
| NO           | 82         | 61%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



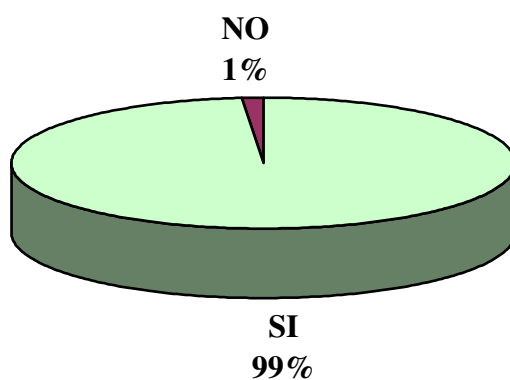
**Interpretación:** Como puede verse de los datos obtenidos el 61% de los alumnos encuestados manifiestan que NO cuentan con sus propios libros de textos para estudiar matemáticas, por tal razón se les hace mas difícil el aprendizaje de la asignatura.

**Pregunta No. 8** ¿Consideras que los libros de texto de matemáticas, te ayudan a mejorar los conocimientos adquiridos en clase?

**Objetivo:** Determinar en que medida los libros de texto que utilizan los alumnos encuestados les ayuda a mejorar los conocimientos adquiridos en clase.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 133        | 99%         |
| NO           | 2          | 1%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



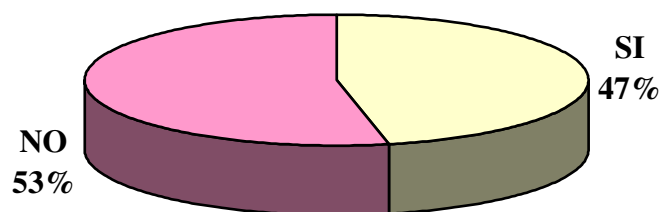
**Interpretación:** Se observa que el 99% de los alumnos encuestados opinan que los libros de texto de matemáticas ayudan a mejorar los conocimientos adquiridos en el aula. Siempre y cuando reciban anticipadamente explicación del maestro.

**Pregunta No. 9:** ¿Cuándo por alguna razón no asistes a la clase de matemáticas, el libro de texto te ayuda a recuperar los conocimientos no recibidos en el aula?

**Objetivo:** Determinar si el alumno encuestado considera que el libro de texto le ayuda a recuperar los conocimientos no recibidos en el aula si por algún motivo no asiste a la clase de matemáticas.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 63         | 47%          |
| NO           | 72         | 53%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



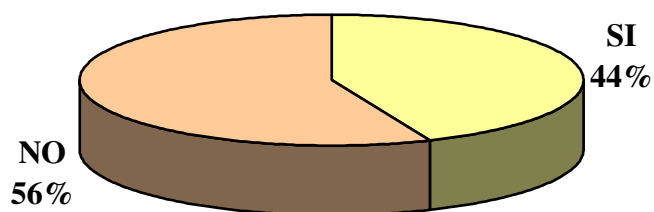
**Interpretación:** Nótese que el 53% de los alumnos encuestados opinan que los libros de texto de matemáticas NO ayudan al entendimiento de un tema cuando no se ha recibido previamente la explicación del maestro.

**Pregunta No. 10:** ¿Los temas explicados en los libros de texto de matemáticas son fáciles de comprender?

**Objetivo:** Analizar si para los alumnos encuestados, los temas explicados en el libro de texto son fáciles de comprender.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 59         | 44%         |
| NO           | 76         | 56%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



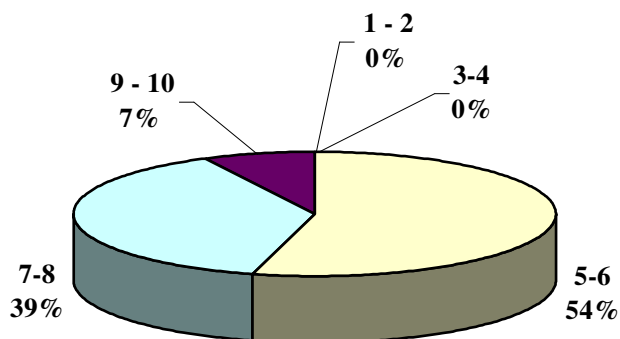
**Interpretación:** Al analizar los resultados se puede apreciar que un 56% de los alumnos encuestados considera que los temas explicados en los libros de texto son difíciles de comprender si no han tenido explicación alguna del maestro anticipadamente, lo cual se considera un porcentaje representativo.

**Pregunta No. 11:** Señala como estuvieron tus notas de matemáticas el año anterior.

**Objetivo:** Identificar en que nivel estuvieron las notas de los alumnos encuestados el año anterior y analizar cuanto asimilaron de la misma.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| Entre 1 y 2  | 0          | 0%          |
| Entre 3 y 4  | 0          | 0%          |
| Entre 5 y 6  | 73         | 54%         |
| Entre 7 y 8  | 52         | 39%         |
| Entre 9 y 10 | 10         | 7%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



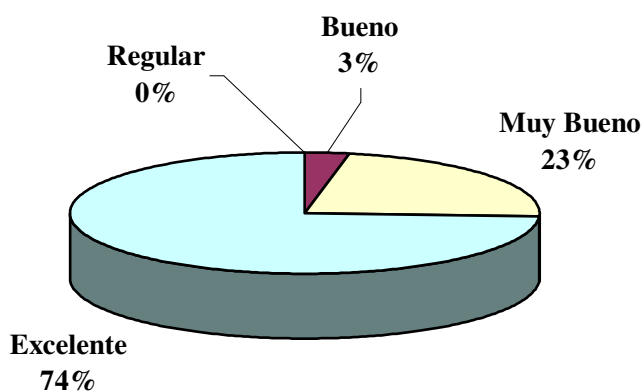
**Interpretación:** De los datos obtenidos se observa que el resultado de las notas de los alumnos al evaluar los contenidos de Álgebra se encuentra entre cinco y seis, pues el 54% de los alumnos encuestados respondieron así. Mientras que el resto obtuvo porcentajes no significativos.

**Pregunta No. 12:** ¿Cómo consideras la forma en que tu maestro de matemáticas imparte la clase?

**Objetivo:** Determinar según la opinión de los alumnos encuestados como consideran que su maestro de matemáticas imparte la clase.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| Regular      | 0          | 0%          |
| Bueno        | 4          | 3%          |
| Muy bueno    | 31         | 23%         |
| Excelente    | 100        | 74%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



**Interpretación:** Como puede observarse la mayoría de los estudiantes encuestados manifestó que su maestro es un excelente facilitador de conocimientos, puesto que el 74% respondió así.

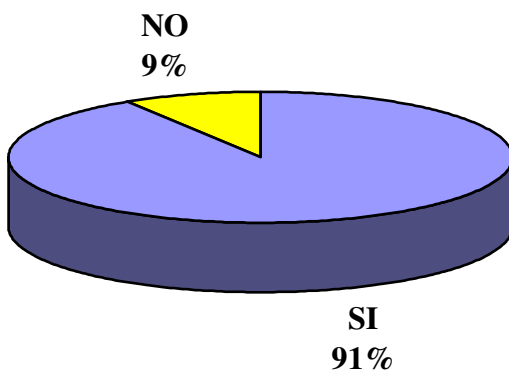


**Pregunta No. 13:** ¿Consideras que el maestro de matemática es accesible para aclarar dudas fuera de clase?

**Objetivo:** Determinar si los alumnos encuestados creen que su maestro de matemáticas es accesible o no para aclarar dudas fuera de clase.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 123        | 91%         |
| NO           | 12         | 9%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



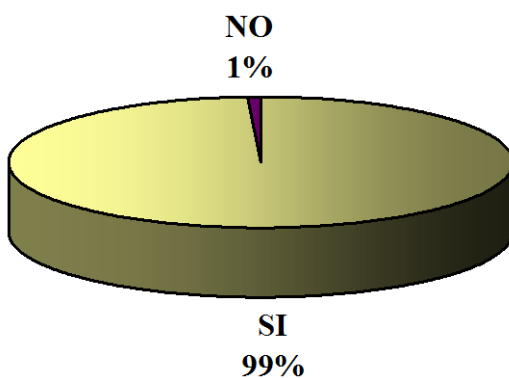
**Interpretación:** Al observar los resultados obtenidos es evidente que el maestro esta dispuesto a colaborar con sus alumnos fuera de sus horas de clase, puesto que el 91% respondió afirmativamente a la pregunta.

**Pregunta No. 14:** ¿Consideras que el maestro tiene los conocimientos necesarios para impartir la materia de matemáticas?

**Objetivo:** Analizar según la opinión de los encuestados si el maestro de matemáticas tiene los conocimientos necesarios para impartir la materia de matemáticas.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 134        | 99%         |
| NO           | 1          | 1%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



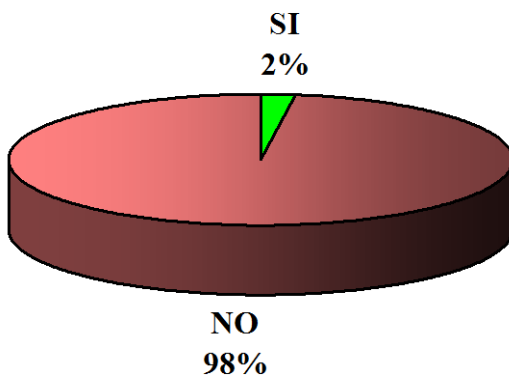
**Interpretación:** De acuerdo con los resultados de la pregunta, los alumnos encuestados afirman que su maestro de matemáticas posee los conocimientos necesarios para impartir la asignatura de matemáticas, ya que el 99% respondió positivamente.

**Pregunta No. 15:** ¿Tienes acceso a programas de televisión o radio, patrocinados por el Ministerio de Educación que ayuden a tu aprendizaje de matemáticas?

**Objetivo:** Determinar si el MINED les proporciona programas de televisión, radio que les ayude a los alumnos a tener un mejor aprendizaje de matemáticas.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 3          | 2%          |
| NO           | 132        | 98%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



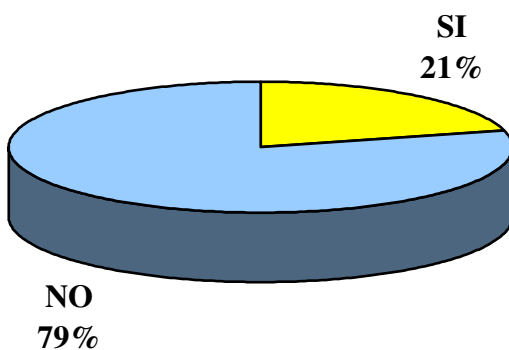
**Interpretación:** Un porcentaje mayor de alumnos manifiestan que NO tienen acceso a programas de televisión o radio, patrocinados por el MINED que ayuden a su aprendizaje de matemáticas, siendo este el 98% de respuesta negativas.

**Pregunta No. 16:** ¿Tienes conocimiento de la existencia de Centros de Computo (o Ciber Café), lugares en donde puedes hacer investigación de temas que te interesen?

**Objetivo:** Determinar si los alumnos y alumnas tienen conocimiento de la existencia de centros de computo, lugares donde pueden hacer investigaciones de temas que les interesen.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 28         | 21%          |
| NO           | 107        | 79%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



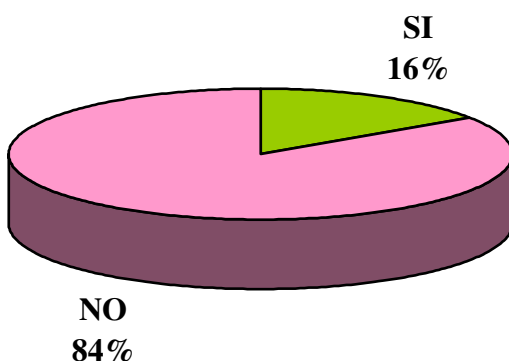
**Interpretación:** Un 79% de los estudiantes encuestados manifiestan desconocer de la existencia de Ciber Cafés, lugares en donde pueden hacer investigaciones de temas de interés. Por lo que se considera el resultado representativo.

**Pregunta No. 17:** ¿Existe algún Centro de Computo (o Ciber Café), cercano a tu lugar de estudio?

**Objetivo:** Determinar si existe o no algún Centro de Computo o Ciber Café cercano al lugar de estudio de los encuestados.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 21         | 16%         |
| NO           | 114        | 84%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



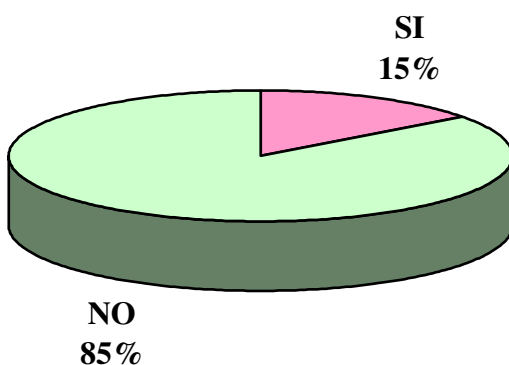
**Interpretación:** Los resultados muestran que el 84% de los alumnos encuestados desconocen de la existencia de algún centro de computo cerca de su lugar de estudio. Se considera este porcentaje representativo.

**Pregunta No. 18:** ¿Has tenido la oportunidad de utilizar una computadora?

**Objetivo:** Determinar la cantidad de alumnos y alumnas que han tenido la oportunidad de utilizar una computadora.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 20         | 15%          |
| NO           | 115        | 85%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



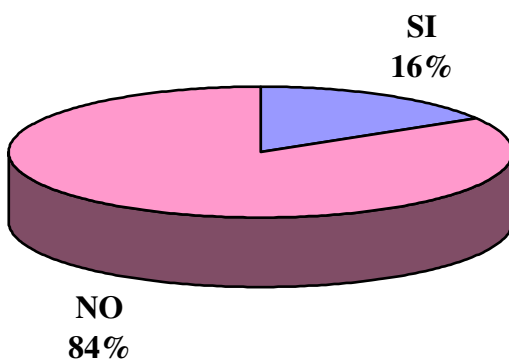
**Interpretación:** Los datos resultantes muestran que el 85% de los alumnos encuestados manifestó NO haber tenido la oportunidad de utilizar una computadora. Considerándose este porcentaje muy representativo.

**Pregunta No. 19:** ¿Has recibido algún curso de computación?

**Objetivo:** Determinar la cantidad de alumnos y alumnas que han recibido algún curso de computación

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 22         | 16%          |
| NO           | 113        | 84%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



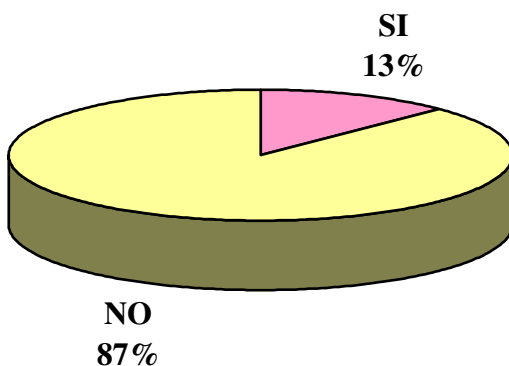
**Interpretación:** Nótese que el 84% de los alumnos y alumnas encuestados manifestó, NO haber recibido algún cursos de computación, por lo que este porcentaje es representativo.

**Pregunta No. 20:** ¿Tienes conocimiento de algún software o programa de computadora ejemplo: WORD PAD, PAINT, MS WORD, EXCEL, POWER POINT.?

**Objetivo:** Determinar si los encuestados tienen o no conocimiento de algún software o programa de computadora como por ejemplo: word pad , paint, ms word, excel o power point.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 17         | 13%         |
| NO           | 118        | 87%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



**Interpretación:** Como puede observarse en estos datos la mayor cantidad de alumnos encuestados NO tiene principios básicos de computación; siendo este el 87% de respuestas negativas.

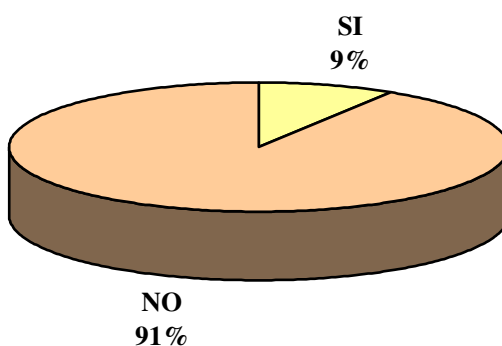


**Pregunta No. 21: Tutor:** Es un Programa de computadora que facilita la enseñanza de una asignatura, ya que permite a los estudiantes recibir la clase en forma personalizada. ¿Sabes de algún programa tutor que se utiliza en la enseñanza de alguna Asignatura (como Ciencias, Lenguaje, Matemáticas; etc.) en la Educación Básica ?

**Objetivo:** Determinar cual es la cantidad de alumnos que tiene conocimiento de algún programa tutor que se utilice en la enseñanza de asignaturas como por ejemplo: ciencias, lenguaje, matemáticas, etc. en la educación básica.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 12         | 9%           |
| NO           | 123        | 91%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



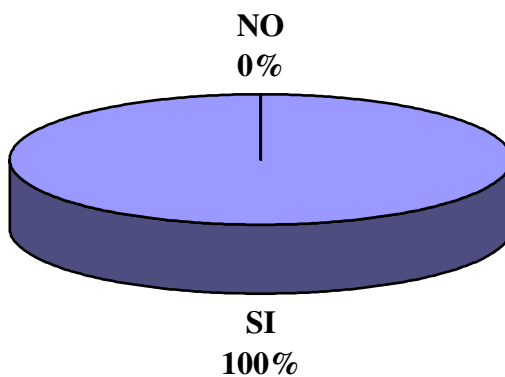
**Interpretación:** Los datos claramente muestran que se desconoce del uso de un programa tutor en el aprendizaje de alguna asignatura en la educación básica, pues el 91% de los estudiantes respondieron que NO.

**Pregunta No. 22:** ¿Te gustaría estudiar los contenidos de álgebra impartidos en la asignatura de matemáticas utilizando un programa de computadora (tutor)?

**Objetivo:** Determinar el número de alumnos y alumnas que les gustaría utilizar un programa tutor para estudiar los contenidos de álgebra impartidos en la asignatura de matemáticas.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 135        | 100%         |
| NO           | 0          | 0%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



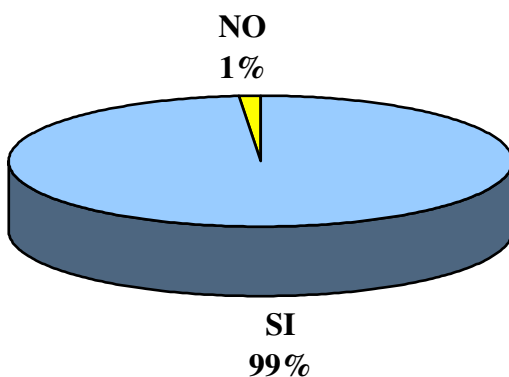
**Interpretación:** Estos datos muestran que el 100% de los alumnos encuestados respondieron afirmativamente, manifestando que les gustaría utilizar un programa tutor para el reforzamiento de los contenidos algebraicos contemplados en la asignatura de matemáticas.

**Pregunta No. 23:** ¿Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra (matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; incluya el uso de dibujos animados?

**Objetivo:** Analizar si los alumnos encuestados les gustaría o no que el programa tutor incluya el uso de dibujos animados, al tener la oportunidad de recibir su clase de álgebra por computadora.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 133        | 99%          |
| NO           | 2          | 1%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



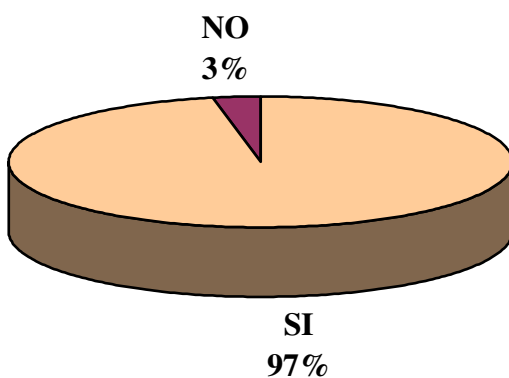
**Interpretación:** El resultado de esta pregunta es clara, pues el 99% manifestaron que les gustaría que el programa tutor incluya el uso de dibujos animados, lo cual haría al tutor mas amigable para el alumno. Siendo este porcentaje representativo.

**Pregunta No. 24:** ¿Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra (matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; tuviera colores suaves de pantalla ?

**Objetivo:** Analizar si le gustaría o no al alumno que el programa tutor incluya el uso de voz al recibir la clase de álgebra por computadora.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 131        | 97%         |
| NO           | 4          | 3%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



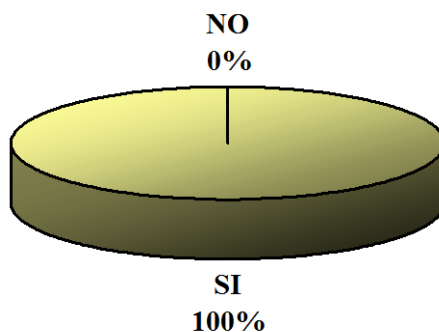
**Interpretación:** Los datos de la respuesta anterior muestran que el 97% de los encuestados SI están de acuerdo que el programa tutor tenga colores suaves en la pantalla, tomando en cuenta que hay casos en donde los colores fuertes molestan la visión de las personas.

**Pregunta No. 25:** Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra (matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; incluya el uso de voz en los conceptos importantes?

**Objetivo:** Analizar si al alumno le gustaría o no que el programa tutor incluya el uso de voz en los conceptos importantes al estudiar tu clase de álgebra por computadora.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 135        | 100%         |
| NO           | 0          | 0%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



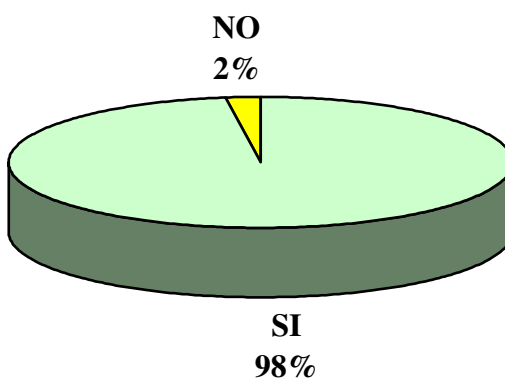
**Interpretación:** El siguiente gráfico muestra que el 100% de los encuestados están de acuerdo en que el programa tutor incluya el uso de voz, tomando en cuenta que en algunos casos al alumno no le gusta leer y pasa por alto situaciones de importancia. Siendo este porcentaje muy representativo.

**Pregunta No. 26:** Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra (matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; incluya explicaciones durante la presentación de ejercicios ?

**Objetivo:** Determinar si el alumno al tener la oportunidad de recibir su clase por computadora le gustaría o no que el programa tutor incluya explicaciones durante la presentación de ejercicios.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 132        | 98%          |
| NO           | 3          | 2%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



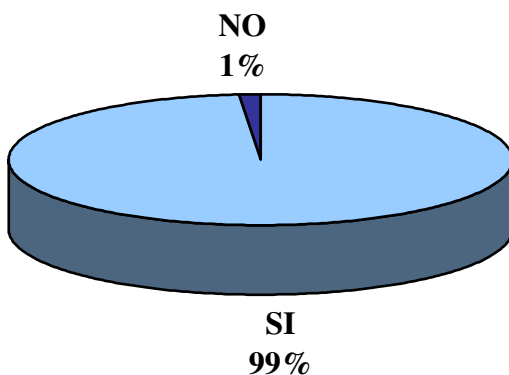
**Interpretación:** Los resultados de esta pregunta son bastante significativos porque un 98% respondió que SI les gustaría que el programa tutor diera explicaciones durante la presentación de ejercicios, porque les ayudaría a entender mejor el ejercicio que se estudie en ese momento.

**Pregunta No. 27:** ¿Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra (matemáticas) por computadora; te gustaría que el programa tutor; incluya niveles de evaluación (básico, intermedio y avanzado)?

**Objetivo:** Analizar si al alumno encuestado le gustaría o no que el programa tutor incluya niveles de evaluación (básico, intermedio y avanzado) al recibir su clase de álgebra por computadora.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 133        | 99%          |
| NO           | 2          | 1%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



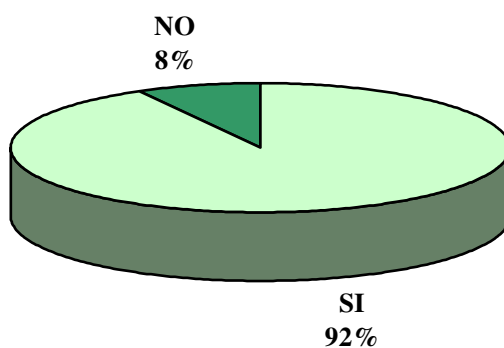
**Interpretación:** El resultado de esta pregunta muestra que el 99% considero que SI le gustaría que el programa tutor tuviera niveles de evaluación, en donde los alumnos podrán auto evaluarse y al mismo tiempo tratarán de mejorar el nivel en que se encuentra.

**Pregunta No. 28:** ¿Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra (matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; incluya el uso de sonido que indique el éxito o fracaso al responder una pregunta?

**Objetivo:** Determinar si a los alumnos les gustaría o no que el programa tutor incluya el uso de sonido que indique el éxito o fracaso al responder una pregunta, si tuviera la oportunidad de recibir su clase de álgebra por computadora

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 124        | 92%          |
| NO           | 11         | 8%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



**Interpretación:** Los encuestados consideran que SI le gustaría que el programa tutor incluya el uso de sonido; puesto que los diferentes sonidos estarían remarcando los aciertos o fallos al responder una pregunta.

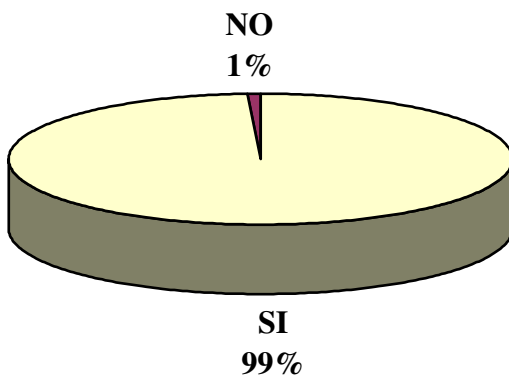


**Pregunta No. 29:** ¿Estarías dispuesto a utilizar un programa tutor para tu aprendizaje de Álgebra?

**Objetivo:** Determinar cuantos alumnos de tercer ciclo de educación básica de la Escuela El Coyolito están dispuestos a utilizar un programa tutor para su aprendizaje de álgebra.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 134        | 99%          |
| NO           | 1          | 1%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



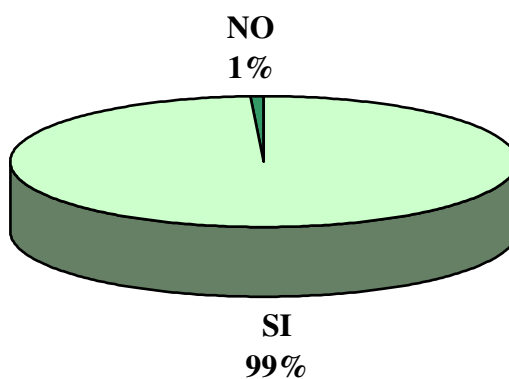
**Interpretación:** Los resultados de esta pregunta son significativos puesto que un 99% de los encuestados consideraron que SI estarían dispuestos a utilizar un programa tutor que les ayude al aprendizaje de álgebra elemental.

**Pregunta No. 30:** ¿Consideras que entenderías mejor los contenidos de álgebra expuestos en clase, poniéndolos en práctica con el auxilio de un programa tutor?

**Objetivo:** Analizar cuantos alumnos consideran que poniendo en práctica sus clases con el auxilio de un programa tutor entenderían mejor los contenidos de álgebra

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 134        | 99%          |
| NO           | 1          | 1%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>135</b> | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



**Interpretación:** Los resultados de este gráfico muestran que el 99% de los alumnos encuestados considera que SI entenderían mejor los contenidos de álgebra expuestos en clase, al ponerlos en práctica con el auxilio de un programa tutor.

**2.4.2. Cuadro Resumen de Datos Obtenidos de Alumnos y Alumnas de Tercer Ciclo de Educación Básica del Centro Escolar Caserío el Coyolito Cantón Quitasol Depto. de Chalatenango. En el año 2002**

| No. | PREGUNTAS                                                                                                                                                            | ALTERNATIVAS DE RESPUESTAS |             |             |             |              | PORCENTAJE  |             |             |             |              | TOTAL |     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------|-----|
|     |                                                                                                                                                                      | Frecuencia                 |             |             |             |              | %           |             |             |             |              | Frec. | %   |
|     |                                                                                                                                                                      | Femenino                   | Masculino   |             |             |              | Femenino    | Masculino   |             |             |              |       |     |
| 1   | Datos Personales (Sexo)                                                                                                                                              | 79                         | 56          |             |             |              | 59          | 41          |             |             |              | 135   | 100 |
|     |                                                                                                                                                                      | SI                         | NO          |             |             |              | SI          | NO          |             |             |              |       |     |
| 2   | ¿Te gusta estudiar matemáticas?                                                                                                                                      | 91                         | 44          |             |             |              | 67          | 33          |             |             |              | 135   | 100 |
| 3   | ¿Consideras que es importante aprender matemáticas?                                                                                                                  | 133                        | 2           |             |             |              | 99          | 1           |             |             |              | 135   | 100 |
| 4   | ¿Consideras que matemáticas y en particular los contenidos de álgebra son fáciles de aprender?                                                                       | 18                         | 117         |             |             |              | 13          | 87          |             |             |              | 135   | 100 |
| 5   | ¿Consideras que el tiempo asignado a los contenidos de Álgebra que se estudian en la asignatura de matemáticas, es suficiente para estudiar a profundidad cada tema? | 54                         | 81          |             |             |              | 40          | 60          |             |             |              | 135   | 100 |
| 6   | ¿Tienes acceso a biblioteca pública para investigaciones de matemáticas?                                                                                             | 52                         | 83          |             |             |              | 39          | 61          |             |             |              | 135   | 100 |
| 7   | ¿Tienes tus propios libros para estudiar matemáticas?                                                                                                                | 53                         | 82          |             |             |              | 39          | 61          |             |             |              | 135   | 100 |
| 8   | ¿Consideras que los libros de texto de matemáticas, te ayudan a mejorar los conocimientos adquiridos en clase?                                                       | 133                        | 2           |             |             |              | 99          | 1           |             |             |              | 135   | 100 |
| 9   | ¿Cuándo por alguna razón no asistes a la clase de matemáticas, el libro de texto te ayuda a recuperar los conocimientos no recibidos en el aula?                     | 63                         | 72          |             |             |              | 47          | 53          |             |             |              | 135   | 100 |
| 10  | ¿Los temas explicados en los libros de texto de matemáticas son fáciles de comprender?                                                                               | 59                         | 76          |             |             |              | 44          | 56          |             |             |              | 135   | 100 |
|     |                                                                                                                                                                      | entre 1 y 2                | entre 3 y 4 | Entre 5 y 6 | entre 7 y 8 | entre 9 y 10 | entre 1 y 2 | entre 3 y 4 | entre 5 y 6 | entre 7 y 8 | Entre 9 y 10 |       |     |
| 11  | Señala como estuvieron tus notas de matemáticas el año anterior.                                                                                                     | 0                          | 0           | 73          | 52          | 10           | 0           | 0           | 54          | 39          | 7            | 135   | 100 |
|     |                                                                                                                                                                      | Regular                    | Bueno       | Muy Bueno   | Excelente   |              | Regular     | Bueno       | Muy Bueno   | Excelente   |              |       |     |
| 12  | ¿Cómo consideras la forma en que tu maestro de matemáticas imparte la clase?                                                                                         | 0                          | 4           | 31          | 100         |              | 0           | 3           | 23          | 74          |              | 135   | 100 |

| No. | PREGUNTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ALTERNATIVAS DE RESPUESTAS |     |  |  |  | PORCENTAJE |    |  |  |  | TOTAL |     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-----|--|--|--|------------|----|--|--|--|-------|-----|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Frecuencia                 |     |  |  |  | %          |    |  |  |  | Frec. | %   |
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | SI                         | NO  |  |  |  | SI         | NO |  |  |  |       |     |
| 13  | ¿Consideras que el maestro de matemática es accesible para aclarar dudas fuera de clase?                                                                                                                                                                                                           | 123                        | 12  |  |  |  | 91         | 9  |  |  |  | 135   | 100 |
| 14  | ¿Consideras que el maestro tiene los conocimientos necesarios para impartir la materia de matemáticas?                                                                                                                                                                                             | 134                        | 1   |  |  |  | 99         | 1  |  |  |  | 135   | 100 |
| 15  | ¿Tienes acceso a programas de televisión o radio, patrocinados por el Ministerio de Educación que ayuden a tu aprendizaje de matemáticas?                                                                                                                                                          | 3                          | 132 |  |  |  | 2          | 98 |  |  |  | 135   | 100 |
| 16  | ¿Tienes conocimiento de la existencia de Centros de Computo (o Ciber Café), lugares en donde puedes hacer investigación de temas que te interesen?                                                                                                                                                 | 28                         | 107 |  |  |  | 21         | 79 |  |  |  | 135   | 100 |
| 17  | ¿Existe algún Centro de Computo (o Ciber Café), cercano a tu lugar de estudio?                                                                                                                                                                                                                     | 21                         | 114 |  |  |  | 16         | 84 |  |  |  | 135   | 100 |
| 18  | ¿Has tenido la oportunidad de utilizar una computadora?                                                                                                                                                                                                                                            | 20                         | 115 |  |  |  | 15         | 85 |  |  |  | 135   | 100 |
| 19  | ¿Has recibido algún curso de computación?                                                                                                                                                                                                                                                          | 22                         | 113 |  |  |  | 16         | 84 |  |  |  | 135   | 100 |
| 20  | ¿Tienes conocimiento de algún software o programa de computadora ejemplo: WORD PAD, PAINT, MS WORD, EXCEL, POWER POINT.?                                                                                                                                                                           | 17                         | 118 |  |  |  | 13         | 87 |  |  |  | 135   | 100 |
| 21  | <b>Tutor:</b> Es un Programa de computadora que facilita la enseñanza de una asignatura, ya que permite a los estudiantes recibir la clase en forma personalizada. ¿Sabes de algún programa tutor que se utiliza en la enseñanza de alguna Asignatura (como Ciencias, Lenguaje, Matemáticas, etc.) | 12                         | 123 |  |  |  | 9          | 91 |  |  |  | 135   | 100 |
| 22  | ¿Te gustaría estudiar los contenidos de álgebra impartidos en la asignatura de matemáticas utilizando un programa de computadora(tutor)?                                                                                                                                                           | 135                        | 0   |  |  |  | 100        | 0  |  |  |  | 135   | 100 |
| 23  | ¿Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; incluya el uso de dibujos animados?                                                                                                                                    | 133                        | 2   |  |  |  | 99         | 1  |  |  |  | 135   | 100 |

| No. | PREGUNTAS                                                                                                                                                                                                      | ALTERNATIVAS DE RESPUESTAS |    |  |  |  | PORCENTAJE |   |  |  |  | TOTAL |     |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----|--|--|--|------------|---|--|--|--|-------|-----|
|     |                                                                                                                                                                                                                | Frecuencia                 |    |  |  |  | %          |   |  |  |  | Frec. | %   |
| 24  | Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; tuviera colores suaves de pantalla ?                                                | 131                        | 4  |  |  |  | 97         | 3 |  |  |  | 135   | 100 |
| 25  | Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; incluya el uso de voz en los conceptos importantes?                                 | 135                        | 0  |  |  |  | 100        | 0 |  |  |  | 135   | 100 |
| 26  | Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; incluya explicaciones durante la presentación de ejercicios ?                       | 132                        | 3  |  |  |  | 98         | 2 |  |  |  | 135   | 100 |
| 27  | ¿Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora; te gustaría que el programa tutor; incluya niveles de evaluación (básico, intermedio y avanzado)?                     | 133                        | 2  |  |  |  | 99         | 1 |  |  |  | 135   | 100 |
| 28  | ¿Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; incluya el uso de sonido que indique el éxito o fracaso al responder una pregunta? | 124                        | 11 |  |  |  | 92         | 8 |  |  |  | 135   | 100 |
| 29  | ¿Estarías dispuesto a utilizar un programa tutor para tu aprendizaje de Álgebra?                                                                                                                               | 134                        | 1  |  |  |  | 99         | 1 |  |  |  | 135   | 100 |
| 30  | ¿Consideras que entenderías mejor los contenidos de álgebra expuestos en clase, poniéndolos en práctica con el auxilio de un programa tutor?                                                                   | 134                        | 1  |  |  |  | 99         | 1 |  |  |  | 135   | 100 |

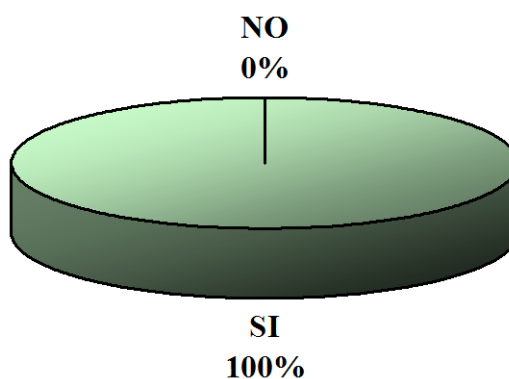
### 2.4.3. Encuestas aplicada a los Docentes del “Centro Escolar”.

**Pregunta No. 1:** ¿Considera que a los estudiantes se les hace difícil aprender los contenidos de Álgebra que incluye la asignatura de matemáticas?

**Objetivo:** Determinar según el criterio del maestro si a los estudiantes se les hace fácil o no aprender los contenidos de álgebra.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 4          | 100%        |
| NO           | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



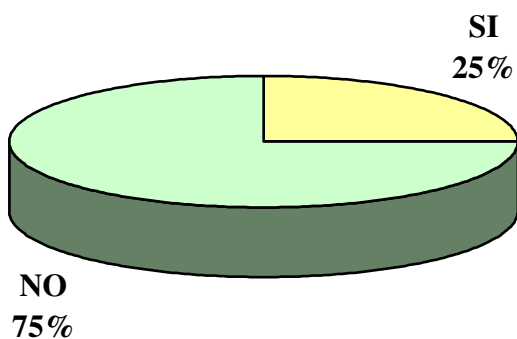
**Interpretación:** Como puede observarse en estos datos el 100% de los maestros encuestados afirman que a los estudiantes se les hace difícil aprender los contenidos de Álgebra incluidos en la asignatura de matemáticas.

**Pregunta No. 2:** ¿Considera que el tiempo sugerido por el Ministerios de Educación para el estudio de los contenidos de Álgebra; es suficiente para desarrollar los temas a profundidad ?

**Objetivo:** Determinar si el maestro considera suficiente o no el tiempo que sugiere el MINED para desarrollar a profundidad los contenidos de álgebra.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 1          | 25%          |
| NO           | 3          | 75%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



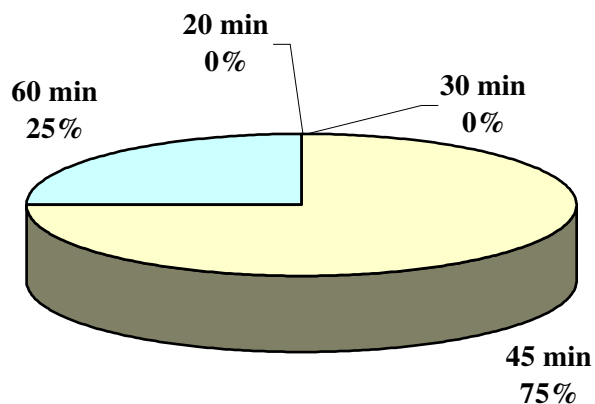
**Interpretación:** Del total de maestros encuestados el 75% manifiestan que el tiempo sugerido por el MINED para el estudio de los contenidos de Álgebra; es insuficiente para desarrollar los temas a profundidad, siendo este porcentaje representativo.

**Pregunta No. 3:** ¿ Qué promedio de tiempo debe durar una clase de matemáticas especialmente de álgebra ?

**Objetivo:** Determinar según la opinión del maestro encuestado cuanto tiempo debe durar una clase de matemáticas.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| 20 min.      | 0          | 0%          |
| 30 min.      | 0          | 0%          |
| 45 min.      | 3          | 75%         |
| 60 min.      | 1          | 25%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



**Interpretación:** Al observar los datos obtenidos, el 75% de los maestros opina que el promedio de tiempo que debe durar una clase de álgebra es de 45 minutos. Mientras que el otro 25% opina que el tiempo que debe durar la clase es de 60 minutos; este porcentaje es considerado no representativo.

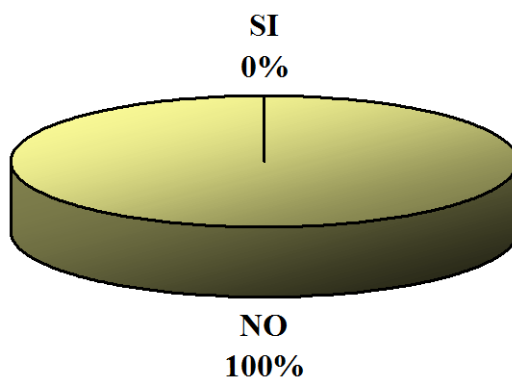


**Pregunta No. 4:** ¿Considera que los recursos didácticos disponibles para impartir la clase de matemáticas son suficientes ?

**Objetivo:** Analizar si los recursos didácticos con los que dispone el maestro para impartir la clase de matemáticas son suficientes o no.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 0          | 0%          |
| NO           | 4          | 100%        |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



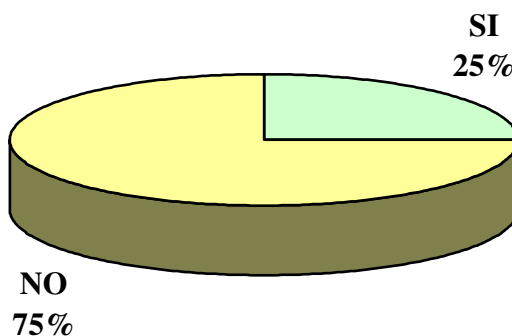
**Interpretación:** Como puede observarse en estos datos el 100% de los maestros encuestados opina que los recursos didácticos disponibles para impartir la clase de matemáticas no son suficientes. Tomando en cuenta que la Institución posee una cantidad de alumnos bastante alto.

**Pregunta No. 5:** ¿Le ayuda el material didáctico de matemáticas, provisto por el Ministerio de Educación a resolver tareas ex-aulas a los alumnos?

**Objetivo:** Determinar si el material didáctico de matemáticas proporcionado por El MINED le ayuda o no al alumno a resolver sus tareas ex – aulas.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 1          | 25%          |
| NO           | 3          | 75%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



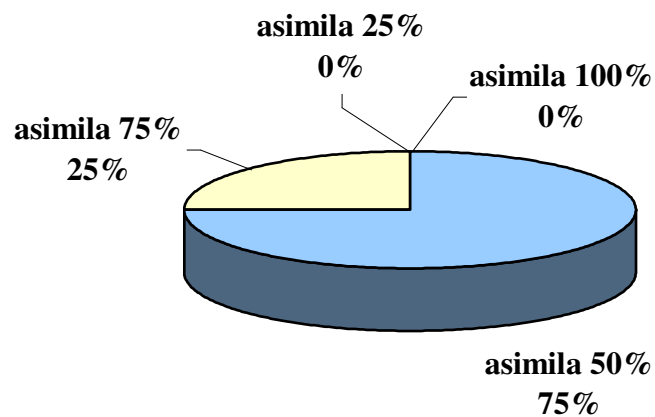
**Interpretación:** Al analizar los resultados de esta pregunta se comprueba que el material didáctico de matemáticas, provisto por el **MINED no ayuda** a resolver tareas ex-aulas a los alumnos según lo sostiene el 75% de los maestros encuestados.

**Pregunta No. 6:** ¿Qué porcentaje considera que el alumno asimila del contenido de una clase de matemáticas específicamente de Álgebra?

**Objetivo:** Identificar cual es el porcentaje que según el maestro el alumnos asimila del contenido de una clase de matemáticas, específicamente de álgebra.

| RESPUESTAS    | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|---------------|------------|-------------|
| Asimila 25 %  | 0          | 0%          |
| Asimila 50 %  | 3          | 75%         |
| Asimila 75 %  | 1          | 25%         |
| Asimila 100 % | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b>  | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



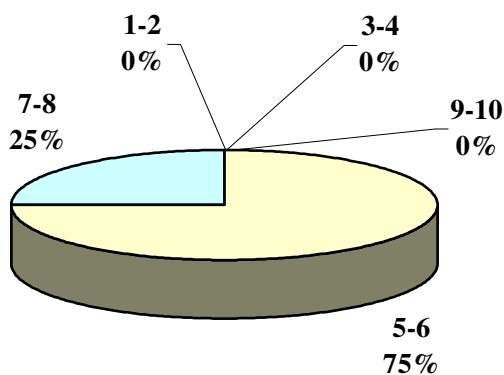
**Interpretación:** El mayor porcentaje es de opinión que el alumno solo asimila el 50% del contenido de una clase de Álgebra, así lo refleja el 75% de los maestros encuestados. El resto obtuvo un porcentaje no significativo.

**Pregunta No. 7:** ¿Señale en cual de los rangos al evaluar los contenidos de Álgebra, han resultado las notas de los alumnos en el año anterior?

**Objetivo:** Identificar cual es el rango que según el maestro, director y sub–directores se encuentran las notas de álgebra del año anterior.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| 1-2          | 0          | 0%          |
| 3-4          | 0          | 0%          |
| 5-6          | 3          | 75%         |
| 7-8          | 1          | 25%         |
| 9-10         | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



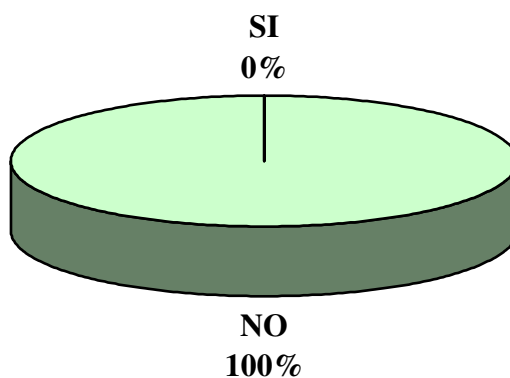
**Interpretación:** De los datos obtenidos claramente se observa que el resultado de las notas de los alumnos al evaluar los contenidos de Álgebra se encuentra entre cinco y seis, pues el 75% de los maestros encuestados respondieron así. Mientras que el resto obtuvo porcentajes poco significativos.

**Pregunta No. 8:** ¿Considera usted que los contenidos de álgebra incluidos en la asignatura de matemáticas son fáciles de aprender ?

**Objetivo:** Determinar según la opinión de los encuestados si es fácil o no aprender los contenidos de álgebra incluidos en la asignatura de matemáticas.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 0          | 0%          |
| NO           | 4          | 100%        |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



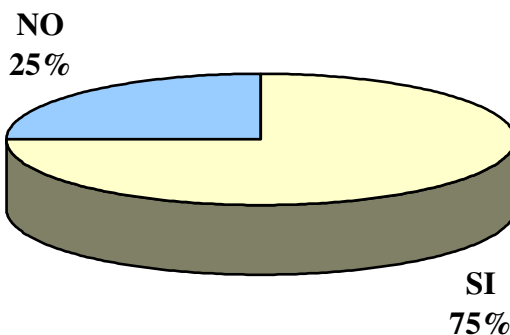
**Interpretación:** Por unanimidad en las respuestas de los docentes, es decir el 100% de ellos opinan que los contenidos de álgebra incluidos en la asignatura de matemáticas no son fáciles de aprender.

**Pregunta No. 9:** ¿El Ministerio de Educación tiene programas de capacitación para Maestros de Matemáticas ?

**Objetivo:** Determinar si el MINED tiene programas de capacitación para el maestro de matemáticas o no los tiene.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 3          | 75%         |
| NO           | 1          | 25%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



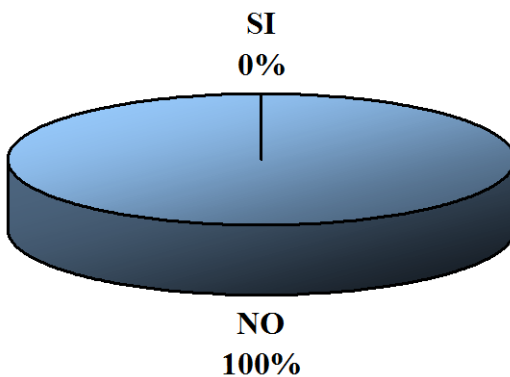
**Interpretación:** Claramente se observa que en su mayoría, los docentes encuestados manifiestan que El Ministerio de Educación SI tiene programas de capacitación para Maestros de Matemáticas, siendo el porcentaje de 75% representativo.

**Pregunta No. 10:** ¿Considera que con la Reforma Educativa, se a mejorado el aprendizaje de matemática específicamente en los contenidos de Álgebra ?

**Objetivo:** Determinar si el encuestado considera que la Reforma Educativa a mejorado el aprendizaje de matemáticas específicamente en los contenidos de álgebra, o no a mejorado.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 0          | 0%           |
| NO           | 4          | 100%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



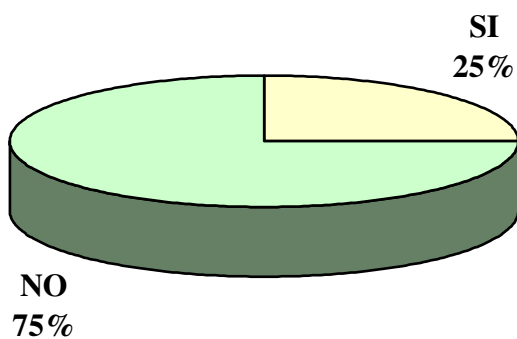
**Interpretación:** El resultado de esta pregunta es claro puesto que, por unanimidad en las respuestas de los docentes, manifiestan que NO se a mejorado en el aprendizaje de los contenidos de Álgebra con la Reforma Educativa.

**Pregunta No. 11:** ¿Para impartir la clase de matemáticas ¿Se hace uso de tecnología educativa (tele-educativa, Videoteca, radio-educativa, etc.) ?

**Objetivo:** Determinar si el maestro hace uso o no de tecnología educativa como tele-educativa, videoteca, radio-educativa, etc. Para impartir la clase de matemáticas.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 1          | 25%         |
| NO           | 3          | 75%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



**Interpretación:** Al realizar el análisis de los datos resultantes, se pudo observar que el 75% de los maestros y maestras respondieron que NO se hace uso de tecnología educativa para impartir la clase de matemáticas, por lo que el porcentaje es representativo.

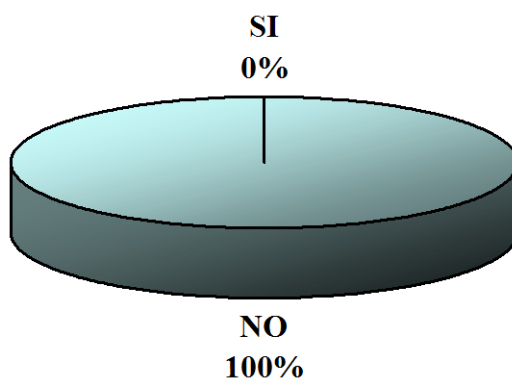


**Pregunta No. 12:** ¿Existe algún Centro de Computo (o Ciber Café), cercano a la Institución Educativa ?

**Objetivo:** Determinar se el encuestado conoce de la existencia de algún centro de Computo o Ciber Café cercano a la Institución Educativa

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 0          | 0%          |
| NO           | 4          | 100%        |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

#### GRAFICO



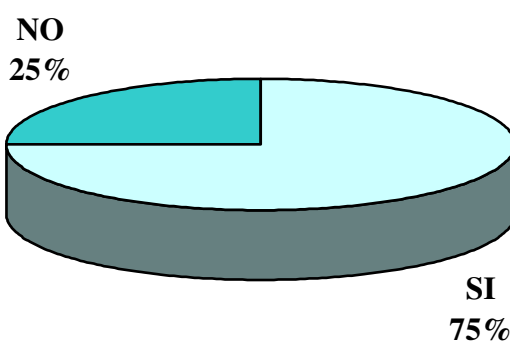
**Interpretación:** Los resultados muestran que el 100% de los maestros encuestados desconocen de la existencia de algún Centro de Computo cerca del Centro Educativo.

**Pregunta No. 13:** ¿Ha recibido usted algún curso de computación ?

**Objetivo:** Analizar si el maestro, director y subdirectores de la institución educativa han recibido algún curso de computación.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 3          | 75%          |
| NO           | 1          | 25%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



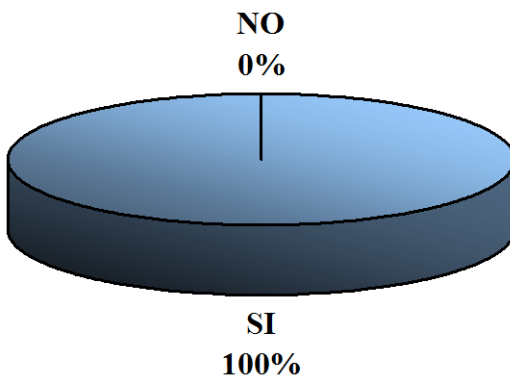
**Interpretación:** Nótese que el 75% de maestros y maestras encuestados ha recibido algún cursos de computación, por lo que este porcentaje es representativo.

**Pregunta No. 14:** ¿Tiene conocimiento de algún software o programa de computadora ejemplo: WORD PAD, PAINT, MS WORD, EXCEL, POWER POINT. ?

**Objetivo:** Determinar si los encuestados tienen conocimientos o no de algún software o programa de computadora como por Ej: WORD PAD, PAINT, MS WORD, EXCEL, POWER POINT.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 4          | 100%         |
| NO           | 0          | 0%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



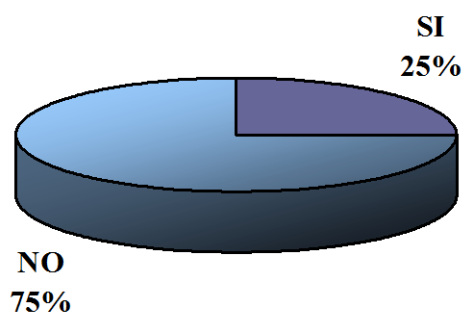
**Interpretación:** Como puede observarse en estos datos la totalidad de docentes encuestados tiene principios básicos de computación; lo cual será de mucha ayuda para el rápido aprendizaje del manejo y uso del programa tutor.

**Pregunta No. 15: Tutor:** Es un Programa de Computadora que facilita la enseñanza de una asignatura, ya que permite a los estudiantes recibir la clase en forma personalizada. ¿Sabe de algún programa tutor que se utiliza en la enseñanza de alguna Asignatura (como Ciencias, Lenguaje, Matemáticas; etc.) en la Educación Básica ?

**Objetivo:** Determinar si los encuestados tienen conocimiento de algún programa tutor que se utiliza para la enseñanza de alguna asignatura como: Ciencias, Lenguaje, Matemáticas; etc. En la Educación Básica.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 1          | 25%         |
| NO           | 3          | 75%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



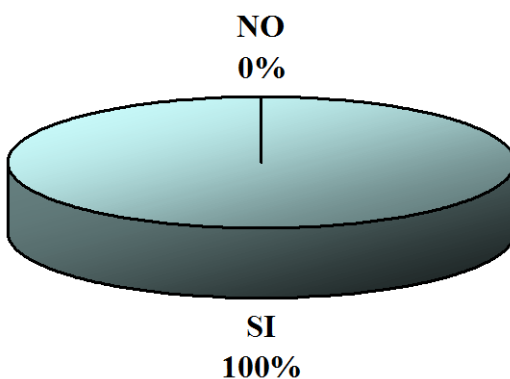
**Interpretación:** Los datos claramente muestran que se desconoce del uso de un programa tutor en el aprendizaje de alguna asignatura en la educación básica, pues el 75% de los maestros y maestras respondieron que NO.

**Pregunta No. 16:** ¿Le gustaría que los alumnos utilizaran un programa tutor, que ayude al entendimiento o reforzamiento de contenidos algebraicos expuestos en clase?

**Objetivo:** Determinar si al maestro le gustaría o no que los alumnos utilizaran un programa tutor, que ayude al entendimiento o reforzamiento del contenido algebraico expuesto en clase.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 4          | 100%         |
| NO           | 0          | 0%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

#### GRAFICO



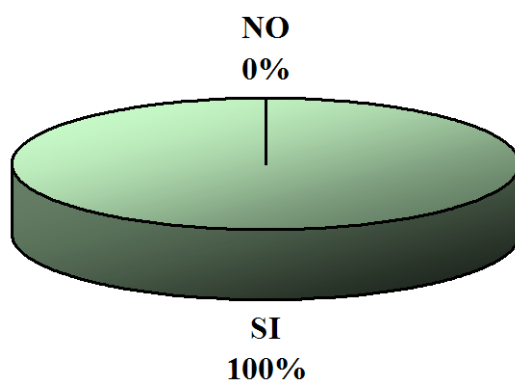
**Interpretación:** Estos datos muestran que el 100% de los maestros y maestras encuestados respondieron afirmativamente, manifestando que les gustaría que los alumnos y alumnas utilizaran un programa tutor para el reforzamiento de los contenidos algebraicos contemplados en la asignatura de matemáticas.

**Pregunta No. 17:** ¿Considera necesario el uso de dibujos animados en el programa tutor ?

**Objetivo:** Determinar según la opinión del encuestado si considera necesario o no el uso de dibujos animados en el tutor.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 4          | 100%        |
| NO           | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



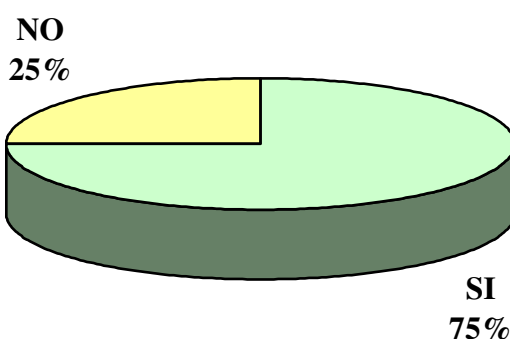
**Interpretación:** El resultado de esta pregunta es claro, pues el 100% manifiestan que el programa tutor debe hacer uso de dibujos animados, que de alguna manera pueda llamar la atención de los alumnos

**Pregunta No. 18:** ¿Es recomendable el uso de colores suaves de pantalla, en el programa tutor ?

**Objetivo:** Determinar si para la persona encuestada considera recomendable el uso de colores suaves de pantalla en el programa tutor o no.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 3          | 75%         |
| NO           | 1          | 25%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



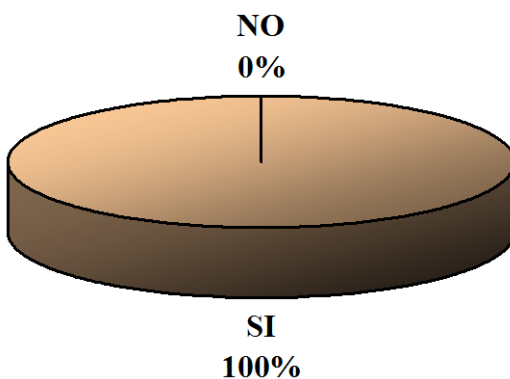
**Interpretación:** Con relación a esta pregunta el 75% de los docentes encuestados recomiendan el uso de colores suaves de pantalla en el programa tutor, para que no interfiera con la visión de los alumnos.

**Pregunta No. 19:** ¿Es recomendable que el programa tutor; incluya un resumen del tema de álgebra visto anteriormente al inicio de cada unidad?

**Objetivo:** Determinar según la opinión del encuestado si sería recomendable o no que el tutor incluya un resumen del tema de álgebra visto anteriormente al inicio de cada unidad.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 4          | 100%         |
| NO           | 0          | 0%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



**Interpretación:** Nótese que el 100% de los encuestados están de acuerdo en que el programa tutor incluya un resumen del tema de álgebra visto anteriormente al inicio de cada unidad.

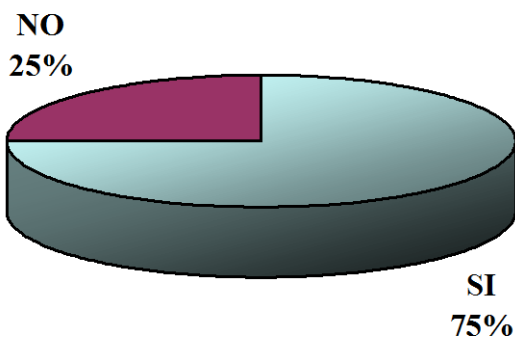


**Pregunta No. 20:** ¿Considera necesaria una introducción de los contenidos que incluye cada unidad de Álgebra, en el programa tutor ?

**Objetivo:** Determinar a criterio del encuestado si considera necesario o no que el programa tutor incluya una introducción de los contenidos a desarrollar en cada unidad de álgebra.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 3          | 75%         |
| NO           | 1          | 25%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



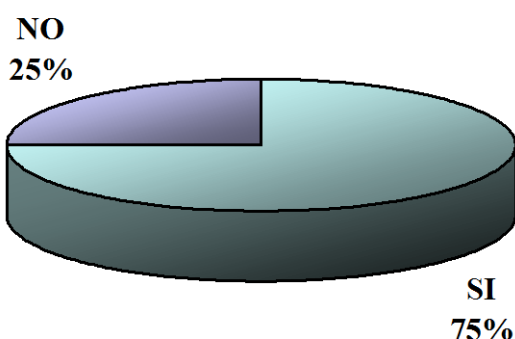
**Interpretación:** Los datos reflejan que el 75% de los maestros y maestras encuestados opinan que el programa tutor debe contener una introducción de los contenidos desarrollados en cada unidad de Álgebra, siendo este un porcentaje muy representativo.

**Pregunta No. 21:** ¿Recomienda el uso de voz en los conceptos importantes, en el programa tutor ?

**Objetivo:** Analizar si el maestro recomienda o no el uso de voz para el programa tutor, en los conceptos importantes.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| SI           | 3          | 75%         |
| NO           | 1          | 25%         |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



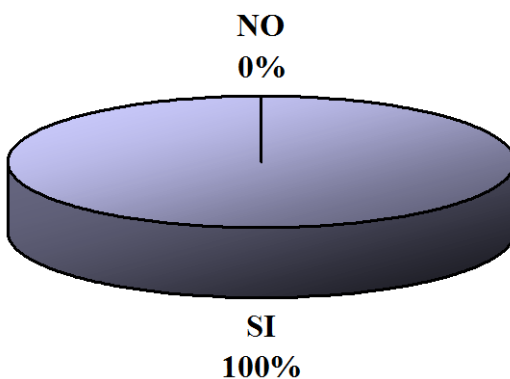
**Interpretación:** Como puede observarse en estos datos el 75% de los docentes encuestados recomienda que el programa tutor haga uso de voz en los conceptos importantes que incluyen los contenidos algebraicos, por lo que este porcentaje es representativo.

**Pregunta No. 22:** ¿Recomienda que el programa tutor contenga una combinación de teorías y ejercicios en la clase de Álgebra?

**Objetivo:** Determinar si la persona encuestada considera recomendable o no, que el programa tutor contenga una combinación de teorías y ejercicios en la clase de álgebra.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 4          | 100%         |
| NO           | 0          | 0%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



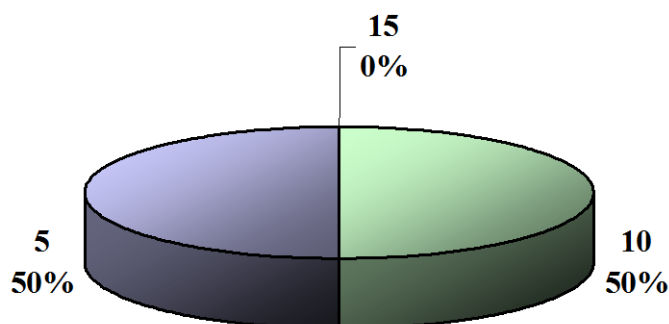
**Interpretación:** Se observa que la totalidad de maestros están de acuerdo en que es necesario que el programa tutor haga uso de una combinación de teoría y ejercicios en la clase de Álgebra.

**Pregunta No. 23:** ¿Cuántos ejemplos recomienda que debe mostrar en cada tema de álgebra; el programa tutor ?

**Objetivo:** Identificar cuantos ejemplos recomienda el maestro que debe mostrar en cada tema de álgebra, el programa tutor.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| 5            | 2          | 50%         |
| 10           | 2          | 50%         |
| 15           | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



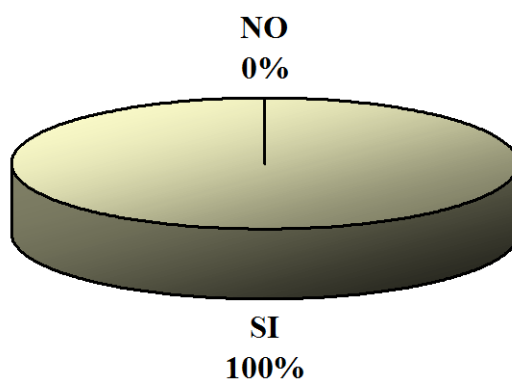
**Interpretación:** Como puede observarse en estos datos existe un empate para definir la cantidad de ejemplos que debe mostrar el programa tutor en cada tema de álgebra. Por tal caso se llevo a consenso y se tomo la decisión de incluir 5 ejemplos en cada tema que desarrolle el tutor.

**Pregunta No. 24:** ¿Considera que el programa tutor; debe incluir explicaciones durante la presentación de los ejercicios de Álgebra ?

**Objetivo:** Determinar a criterio de los encuestados si el programa tutor debe incluir o no debe incluir explicaciones durante la presentación de los ejercicios de álgebra

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 4          | 100%         |
| NO           | 0          | 0%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



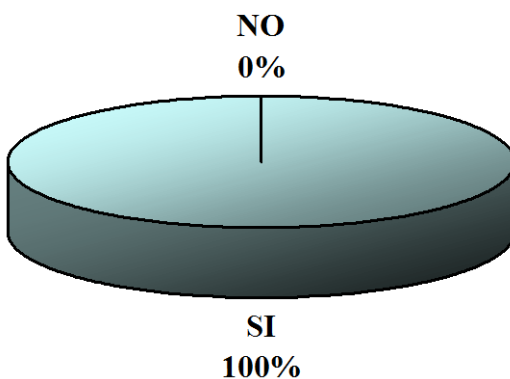
**Interpretación:** Se observa de los datos obtenidos, que todos los docentes consideran que es necesario que el programa tutor incluya explicaciones durante la presentación de los ejercicios de álgebra.

**Pregunta No. 25:** ¿Considera que el programa tutor. Deben incluir niveles de evaluación (básico, intermedio y avanzado) ?

**Objetivo:** Determinar si el maestro considera o no necesario que el programa tutor incluya niveles de evaluación como por ejemplo: básico, intermedio y avanzado.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 4          | 100%         |
| NO           | 0          | 0%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



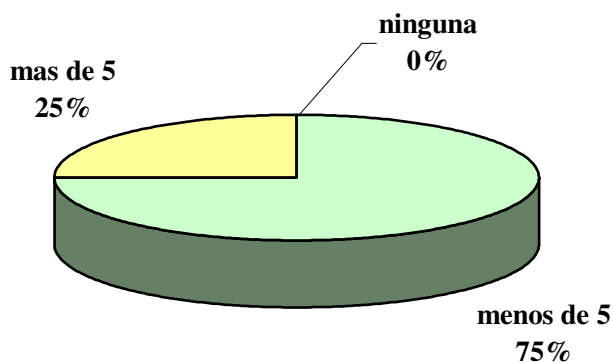
**Interpretación:** Al analizar los resultados se observa que por unanimidad los docentes manifiestan que es necesario incluir en el programa tutor niveles de evaluación; por tanto su sugerencia será tomada en cuenta.

**Pregunta No. 26:** ¿Cuántas preguntas teóricas debe incluir el programa tutor en una evaluación de álgebra ?

**Objetivo:** Identificar el número de preguntas teóricas que el maestro considera necesario debe incluir el programa tutor para una evaluación de álgebra.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| Menos de 5   | 3          | 75%          |
| Mas de 5     | 1          | 25%          |
| Ninguna      | 0          | 0%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



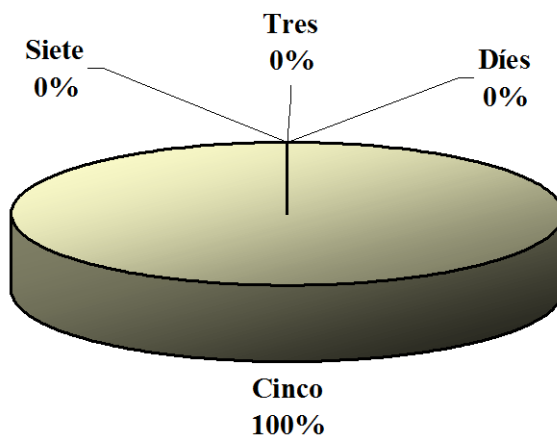
**Interpretación:** Los datos obtenidos muestran que el 75% de los encuestados opina que el programa tutor debe incluir menos de cinco preguntas teórica en una evaluación de álgebra. El 25% considera que debe incluir mas de cinco preguntas, por tanto este último porcentaje no es significativo.

**Pregunta No. 27:** ¿Cuántos ejercicios considera que debe incluir en una evaluación de álgebra; el programa tutor?

**Objetivo:** Identificar según la opinión del maestro cuantos ejercicios considera necesarios debe incluir el programa tutor en una evaluación de álgebra.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| Tres         | 0          | 0%          |
| Cinco        | 4          | 100%        |
| Siete        | 0          | 0%          |
| Diez         | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



**Interpretación:** Los datos muestran que por unanimidad los docentes encuestados están de acuerdo que el programa tutor en la evaluación de álgebra incluya cinco ejercicios.

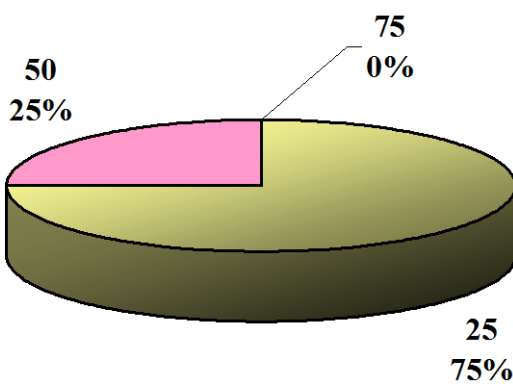


**Pregunta No. 28:** ¿Cuántos ejercicios propuestos en cada tema de álgebra; debe contener el programa tutor ?

**Objetivo:** Identificar cuantos ejercicios propuestos recomienda el maestro que debe contener el programa tutor en cada tema de álgebra.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE  |
|--------------|------------|-------------|
| 25           | 3          | 75%         |
| 50           | 1          | 25%         |
| 75           | 0          | 0%          |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100%</b> |

**GRAFICO**



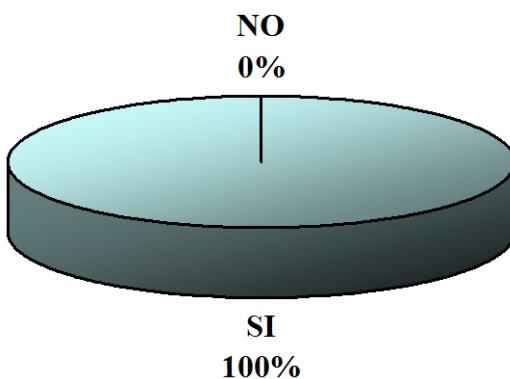
**Interpretación:** Los datos obtenidos muestran que el 75% de los encuestados opina que el programa tutor debe incluir 25 ejercicios propuestos por cada tema. Mientras que el 25% considera que debe incluir 50 ejercicios propuestos, por tanto este es un porcentaje no significativo.

**Pregunta No. 29:** ¿Es necesario incluir el uso de sonido que indique el éxito o fracaso al responder una pregunta en el programa tutor ?

**Objetivo:** Determinar si el maestro considera o no necesario que el programa tutor incluya el uso de sonido que indique el éxito o fracaso al responder una pregunta.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 4          | 100%         |
| NO           | 0          | 0%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



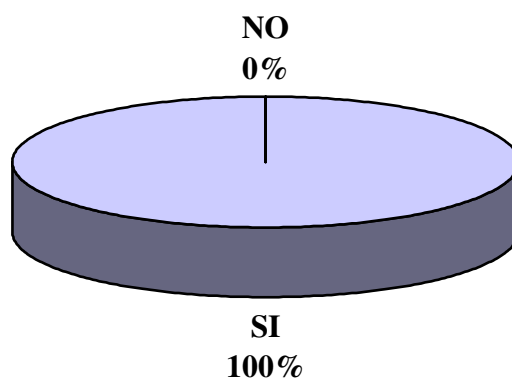
**Interpretación:** Los datos muestran por unanimidad de los docentes encuestados que el programa tutor incluya el uso de sonido que indique el éxito o fracaso al responder una pregunta.

**Pregunta No. 30:** ¿Considera usted que los alumnos entenderían mejor los contenidos de álgebra expuestos en clase, poniéndolos en práctica con el auxilio de un programa tutor ?

**Objetivo:** Determinar según opinión del maestro si considera que los alumnos entenderían o no mejor los contenidos de álgebra expuestos en clase, poniéndolos en práctica con el auxilio de un programa tutor.

| RESPUESTAS   | FRECUENCIA | PORCENTAJE   |
|--------------|------------|--------------|
| SI           | 4          | 100%         |
| NO           | 0          | 0%           |
| <b>TOTAL</b> | <b>4</b>   | <b>100 %</b> |

**GRAFICO**



**Interpretación:** Nótese claramente que los datos resultantes muestran que la totalidad de docentes encuestados opinan que el programa tutor sería una herramienta de gran ayuda para los alumnos en el aprendizaje de álgebra.

**Sección de sugerencias:** No se obtuvo ninguna sugerencia por parte de los docentes encuestados. Por tanto de acuerdo a los resultados de la encuesta; se puede observar que los docentes están de acuerdo con este proyecto y que a su vez tienen interés de conocerlo.

**2.4.4. Cuadro Resumen de Datos Obtenidos de Docentes (director, Subdirectores y Maestro de Matemáticas)  
del Centro Escolar Caserío el Coyolito Cantón Quitasol Depto. de Chalatenango. En el año 2002**

| No. | PREGUNTAS                                                                                                                                                               | ALTERNATIVAS DE RESPUESTAS |          |          |           |      | PORCENTAJE |           |           |           |      | TOTAL |     |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|----------|-----------|------|------------|-----------|-----------|-----------|------|-------|-----|
|     |                                                                                                                                                                         | Frecuencia                 |          |          |           |      | %          |           |           |           |      | Frec. | %   |
|     |                                                                                                                                                                         | SI                         | NO       |          |           |      | SI         | NO        |           |           |      |       |     |
| 1   | ¿Considera que a los estudiantes se les hace difícil aprender los contenidos de Álgebra que incluye la asignatura de matemáticas?                                       | 4                          | 0        |          |           |      | 100        | 0         |           |           |      | 4     | 100 |
| 2   | ¿Considera que el tiempo sugerido por el Ministerios de Educación para el estudio de los contenidos de Álgebra; es suficiente para desarrollar los temas a profundidad? | 1                          | 3        |          |           |      | 25         | 75        |           |           |      | 4     | 100 |
|     |                                                                                                                                                                         | 20 min                     | 30 min   | 45 min   | 60 min    |      | 20 min.    | 30 min.   | 45 min.   | 60 min.   |      |       |     |
| 3   | ¿Qué promedio de tiempo debe durar una clase de matemáticas especialmente de álgebra?                                                                                   | 0                          | 0        | 3        | 1         |      | 0          | 0         | 75        | 25        |      | 4     | 100 |
|     |                                                                                                                                                                         | SI                         | NO       |          |           |      | SI         | NO        |           |           |      |       |     |
| 4   | ¿Considera que los recursos didácticos disponibles para impartir la clase de matemáticas son suficientes?                                                               | 0                          | 4        |          |           |      | 0          | 100       |           |           |      | 4     | 100 |
| 5   | ¿Le ayuda el material didáctico de matemáticas, provisto por el Ministerio de Educación a resolver tareas ex-aulas a los alumnos?                                       | 1                          | 3        |          |           |      | 25         | 75        |           |           |      | 4     | 100 |
|     |                                                                                                                                                                         | Asim.25%                   | Asim.50% | Asim.75% | Asim.100% |      | Asim. 25%  | Asim. 50% | Asim. 75% | Asim.100% |      |       |     |
| 6   | ¿Qué porcentaje considera que el alumno asimila del contenido de una clase de matemáticas específicamente de Álgebra?                                                   | 0                          | 3        | 1        | 0         |      | 0          | 75        | 25        | 0         |      | 4     | 100 |
|     |                                                                                                                                                                         | 1-2                        | 3-4      | 5-6      | 7-8       | 9-10 | 1-2        | 3-4       | 5-6       | 7-8       | 9-10 |       |     |
| 7   | ¿Señale en cual de los rangos al evaluar los contenidos de Álgebra, han resultado las notas de los alumnos en el año anterior?                                          | 0                          | 0        | 3        | 1         | 0    | 0          | 0         | 75        | 25        | 0    | 4     | 100 |
|     |                                                                                                                                                                         | SI                         | NO       |          |           |      | SI         | NO        |           |           |      |       |     |
| 8   | ¿Considera usted que los contenidos de álgebra incluidos en la asignatura de matemáticas son fáciles de aprender?                                                       | 0                          | 4        |          |           |      | 0          | 100       |           |           |      | 4     | 100 |
| 9   | ¿El Ministerio de Educación tiene programas de capacitación para Maestros de Matemáticas?                                                                               | 3                          | 1        |          |           |      | 75         | 25        |           |           |      | 4     | 100 |

| No. | PREGUNTAS                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ALTERNATIVAS DE RESPUESTAS |   |  |  |  | PORCENTAJE |     |  |  |  | TOTAL |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---|--|--|--|------------|-----|--|--|--|-------|-----|
|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Frecuencia                 |   |  |  |  | %          |     |  |  |  | Frec. | %   |
| 10  | ¿Considera que con la Reforma Educativa, se a mejorado el aprendizaje de matemática específicamente en los contenidos de Álgebra?                                                                                                                                                                 | 0                          | 4 |  |  |  | 0          | 100 |  |  |  | 4     | 100 |
| 11  | Para impartir la clase de matemáticas ¿Se hace uso de tecnología educativa (tele-educativa, Videoteca, radio-educativa, etc) ?                                                                                                                                                                    | 1                          | 3 |  |  |  | 25         | 75  |  |  |  | 4     | 100 |
| 12  | ¿Existe algún Centro de Computo (o Ciber Café), cercano a la Institución Educativa?                                                                                                                                                                                                               | 0                          | 4 |  |  |  | 0          | 100 |  |  |  | 4     | 100 |
| 13  | ¿Ha recibido usted algún curso de computación?                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                          | 1 |  |  |  | 75         | 25  |  |  |  | 4     | 100 |
| 14  | ¿Tiene conocimiento de algún software o programa de computadora ejemplo: WORD PAD, PAINT, MS WORD, EXCEL, POWER POINT.?                                                                                                                                                                           | 4                          | 0 |  |  |  | 100        | 0   |  |  |  | 4     | 100 |
| 15  | <b>Tutor:</b> Es un Programa de Computadora que facilita la enseñanza de una asignatura, ya que permite a los estudiantes recibir la clase en forma personalizada. ¿Sabe de algún programa tutor que se utiliza en la enseñanza de alguna Asignatura (como Ciencias, Lenguaje, Matemáticas, etc.) | 1                          | 3 |  |  |  | 25         | 75  |  |  |  | 4     | 100 |
| 16  | ¿Le gustaría que los alumnos utilizaran un programa tutor, que ayude al entendimiento o reforzamiento de contenidos algebraicos expuestos en clase.?                                                                                                                                              | 4                          | 0 |  |  |  | 100        | 0   |  |  |  | 4     | 100 |
| 17  | ¿Considera necesario el uso de dibujos animados en el programa tutor?                                                                                                                                                                                                                             | 4                          | 0 |  |  |  | 100        | 0   |  |  |  | 4     | 100 |
| 18  | ¿Es recomendable el uso de colores suaves de pantalla, en el programa tutor?                                                                                                                                                                                                                      | 3                          | 1 |  |  |  | 75         | 25  |  |  |  | 4     | 100 |
| 19  | ¿Es recomendable que el programa tutor; incluya un resumen del tema de álgebra visto anteriormente al inicio de cada unidad?                                                                                                                                                                      | 4                          | 0 |  |  |  | 100        | 0   |  |  |  | 4     | 100 |
| 20  | ¿Considera necesaria una introducción de los contenidos que incluye cada unidad de Álgebra, el programa tutor?                                                                                                                                                                                    | 3                          | 1 |  |  |  | 75         | 25  |  |  |  | 4     | 100 |

| No. | PREGUNTAS                                                                                                                                                     | ALTERNATIVAS DE RESPUESTAS |          |         |      |  | PORCENTAJE |          |         |      |  | TOTAL |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------|---------|------|--|------------|----------|---------|------|--|-------|-----|
|     |                                                                                                                                                               | Frecuencia                 |          |         |      |  | %          |          |         |      |  | Frec. | %   |
| 21  | ¿Recomienda el uso de voz en los conceptos importantes, en el programa tutor?                                                                                 | 3                          | 1        |         |      |  | 75         | 25       |         |      |  | 4     | 100 |
| 22  | ¿Recomienda que el programa tutor contenga una combinación de teorías y ejercicios en la clase de Álgebra?                                                    | 4                          | 0        |         |      |  | 100        | 0        |         |      |  | 4     | 100 |
|     |                                                                                                                                                               | 5                          | 10       | 15      |      |  | 5          | 10       | 15      |      |  |       |     |
| 23  | ¿Cuántos ejemplos recomienda que debe mostrar en cada tema de álgebra; el programa tutor?                                                                     | 2                          | 2        | 0       |      |  | 50         | 50       | 0       |      |  | 4     | 100 |
|     |                                                                                                                                                               | SI                         | NO       |         |      |  | SI         | NO       |         |      |  |       |     |
| 24  | ¿Considera que el programa tutor; debe incluir explicaciones durante la presentación de los ejercicios de Álgebra?                                            | 4                          | 0        |         |      |  | 100        | 0        |         |      |  | 4     | 100 |
| 25  | ¿Considera que el programa tutor. Deben incluir niveles de evaluación (básico, intermedio y avanzado)?                                                        | 4                          | 0        |         |      |  | 100        | 0        |         |      |  | 4     | 100 |
|     |                                                                                                                                                               | menos de 5                 | mas de 5 | ninguna |      |  | menos de 5 | más de 5 | ninguna |      |  |       |     |
| 26  | ¿Cuántas preguntas teóricas debe incluir el programa tutor en una evaluación de álgebra?                                                                      | 3                          | 1        | 0       |      |  | 75         | 25       | 0       |      |  | 4     | 100 |
|     |                                                                                                                                                               | Tres                       | Cinco    | Siete   | Diez |  | Tres       | Cinco    | Siete   | Diez |  |       |     |
| 27  | ¿Cuántos ejercicios considera que debe incluir en una evaluación de álgebra; el programa tutor?                                                               | 0                          | 4        | 0       | 0    |  | 0          | 100      | 0       | 0    |  | 4     | 100 |
|     |                                                                                                                                                               | 25                         | 50       | 75      |      |  | 25         | 50       | 75      |      |  |       |     |
| 28  | ¿Cuántos ejercicios propuestos en cada tema de álgebra; debe contener el programa tutor?                                                                      | 3                          | 1        | 0       |      |  | 75         | 25       | 0       |      |  | 4     | 100 |
|     |                                                                                                                                                               | SI                         | NO       |         |      |  | SI         | NO       |         |      |  |       |     |
| 29  | ¿Es necesario incluir el uso de sonido que indique el éxito o fracaso al responder una pregunta en el programa tutor?                                         | 4                          | 0        |         |      |  | 100        | 0        |         |      |  | 4     | 100 |
| 30  | ¿Considera usted que los alumnos entenderían mejor los contenidos de álgebra expuestos en clase, poniéndolos en práctica con el auxilio de un programa tutor? | 4                          | 0        |         |      |  | 100        | 0        |         |      |  | 4     | 100 |

## **2.5. Corolario de la Investigación.**

De acuerdo a los resultados obtenidos del Capítulo II llamado Investigación de Campo, se puede comprobar que el trabajo de grado titulado: “Creación de un tutor interactivo que sirva de apoyo a la enseñanza de álgebra elemental, para tercer ciclo de Educación básica, de las escuelas Públicas de la República de El Salvador”, será de mucha importancia para varias entidades como por ejemplo:

- Al MINED: Le beneficiará porque con este proyecto se le esta ayudando a proporcionar material didáctico a una institución que ellos ya denominaron Escuela diez.
- A la Institución en estudio: le beneficiará porque contará con otra alternativa de material didáctico que ayude en la enseñanza de álgebra de una forma fácil y divertida a los alumnos de dicha Institución.
- A los Alumnos de la Institución en estudio: les beneficiará porque se pondrá a su disposición una herramienta de aprendizaje usando tecnología computarizada.
- Al Grupo de Tesis: le permitirá llevar acabo el trabajo de grado para poder obtener el titulo que la universidad otorga y al mismo tiempo la investigación realizada les ha permitido adquirir experiencia.



## **CAPITULO III.**

### **PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

#### **3.1 Introducción.**

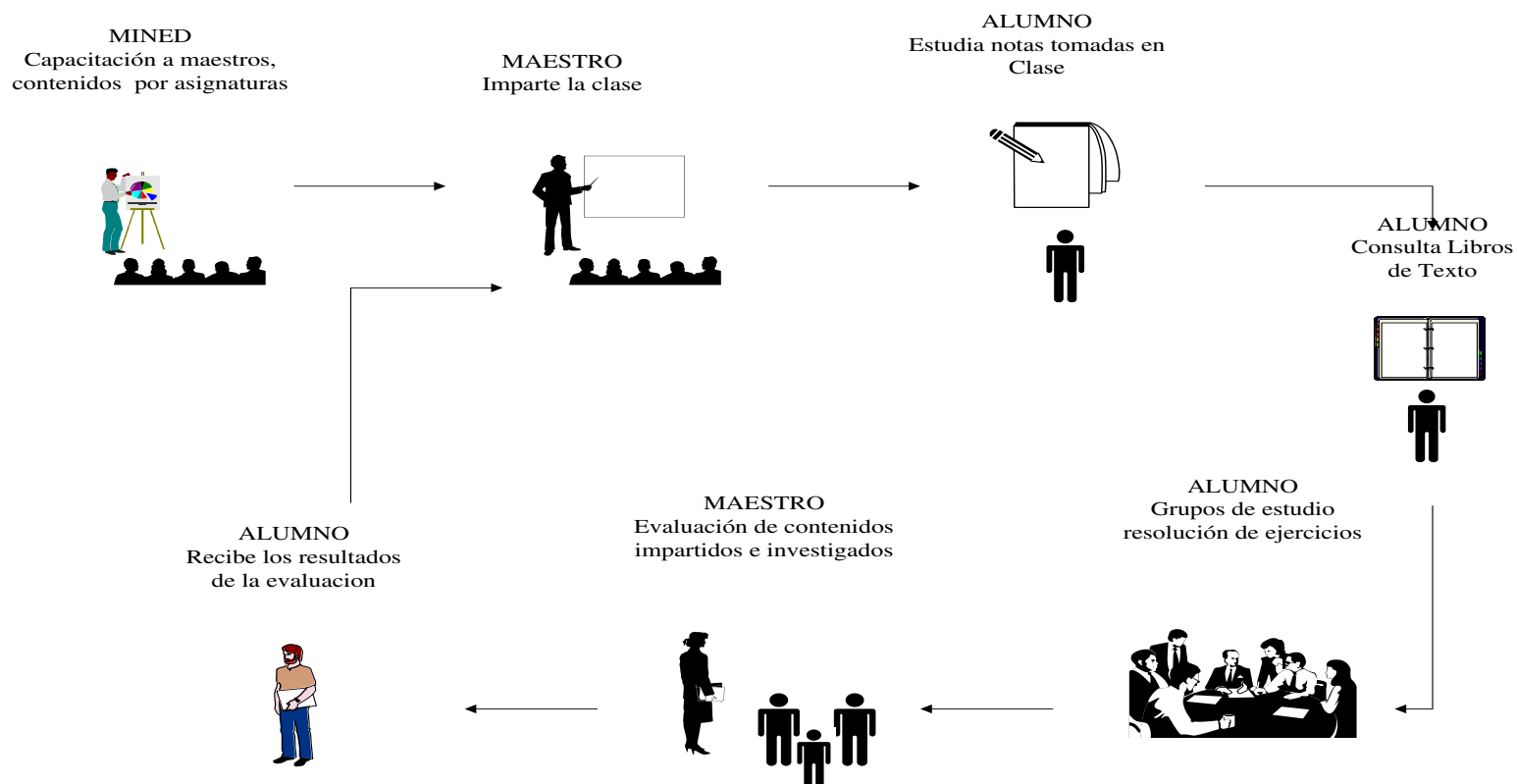
El Capítulo tres consiste en la elaboración de la propuesta de solución al problema en estudio, dicha propuesta es la creación de un tutor utilizando la técnica de análisis estructurado y la programación orientada a objetos para reforzar el aprendizaje de álgebra elemental impartida a los alumnos de tercer ciclo de educación básica.

La propuesta de solución se ajusta al ciclo de vida del desarrollo de los sistemas realizando las etapas de investigación preliminar, análisis, diseño y programación.

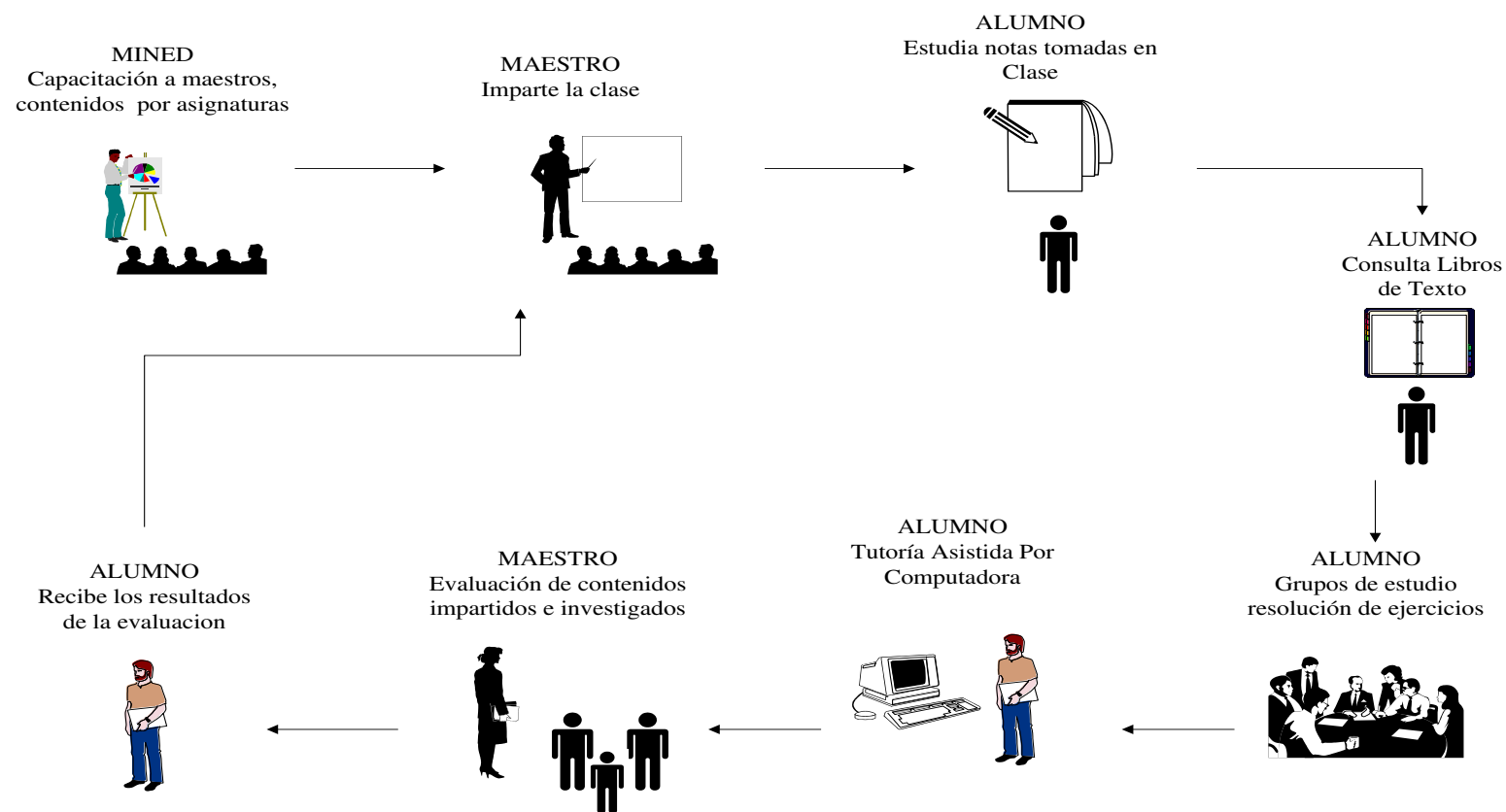
La etapa de implantación de la propuesta queda fuera del alcance de este proyecto, debido a que los derechos de copia y de distribución serán propiedad de la Universidad Tecnológica.

### 3.2. Análisis Estructurado.

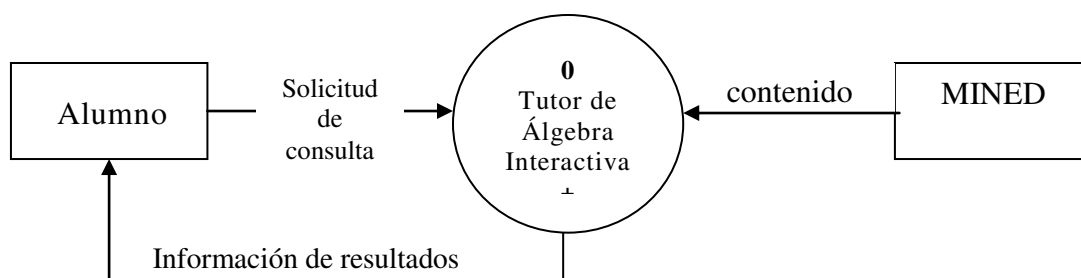
**Diagrama del Sistema Actual de la enseñanza – aprendizaje en Tercer ciclo de Educación Básica**



### Diagrama del Sistema Propuesto para Tercer ciclo de Educación Básica

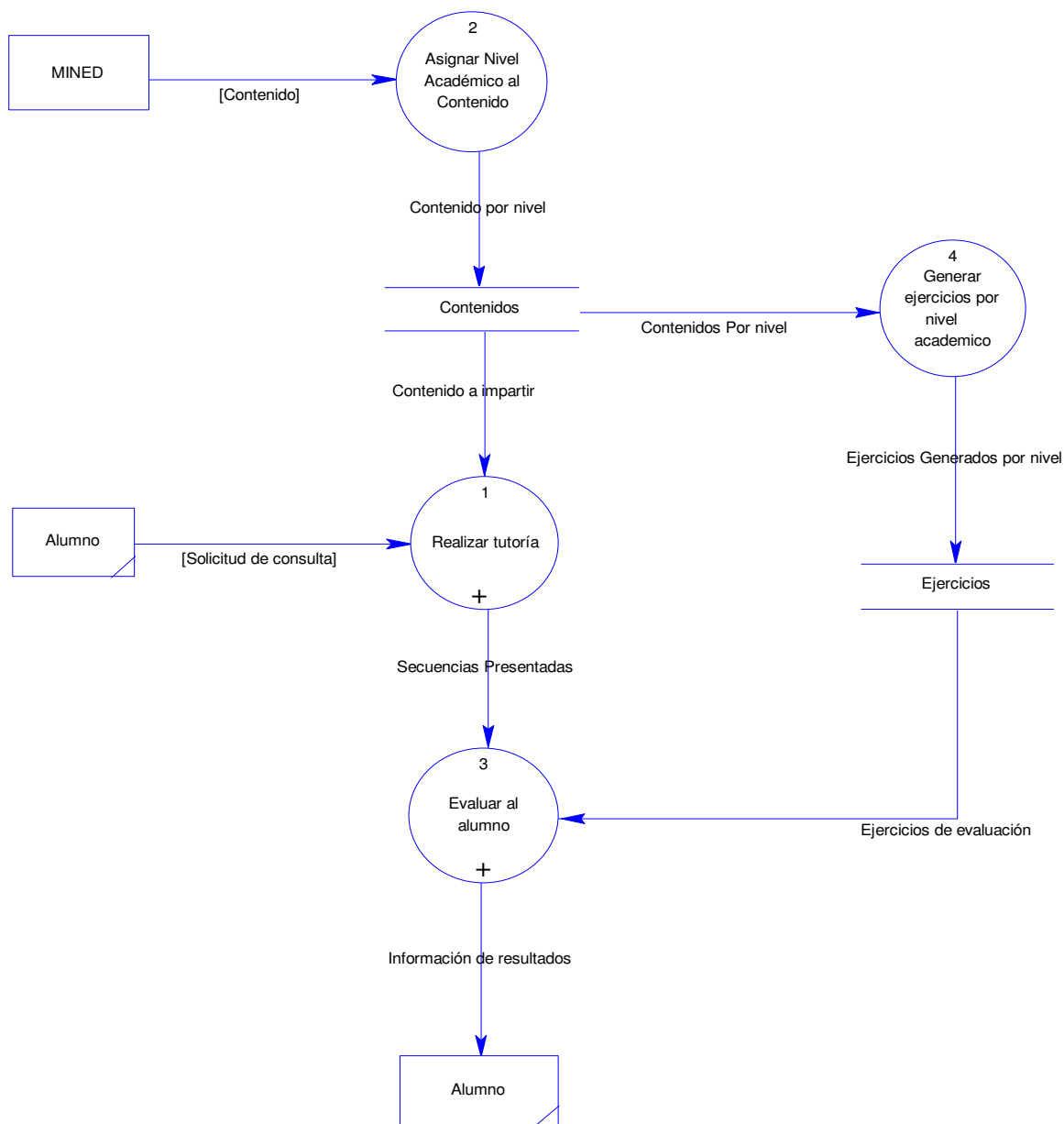


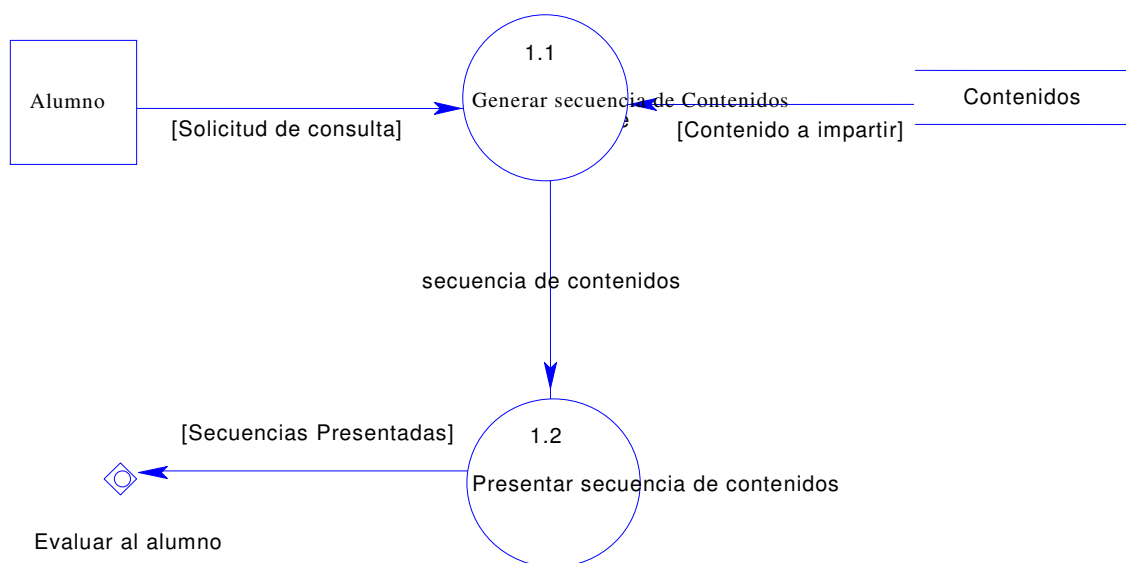
### 3.2.1. Diagrama de Contexto (Modelo Ambiental) del Sistema Propuesto

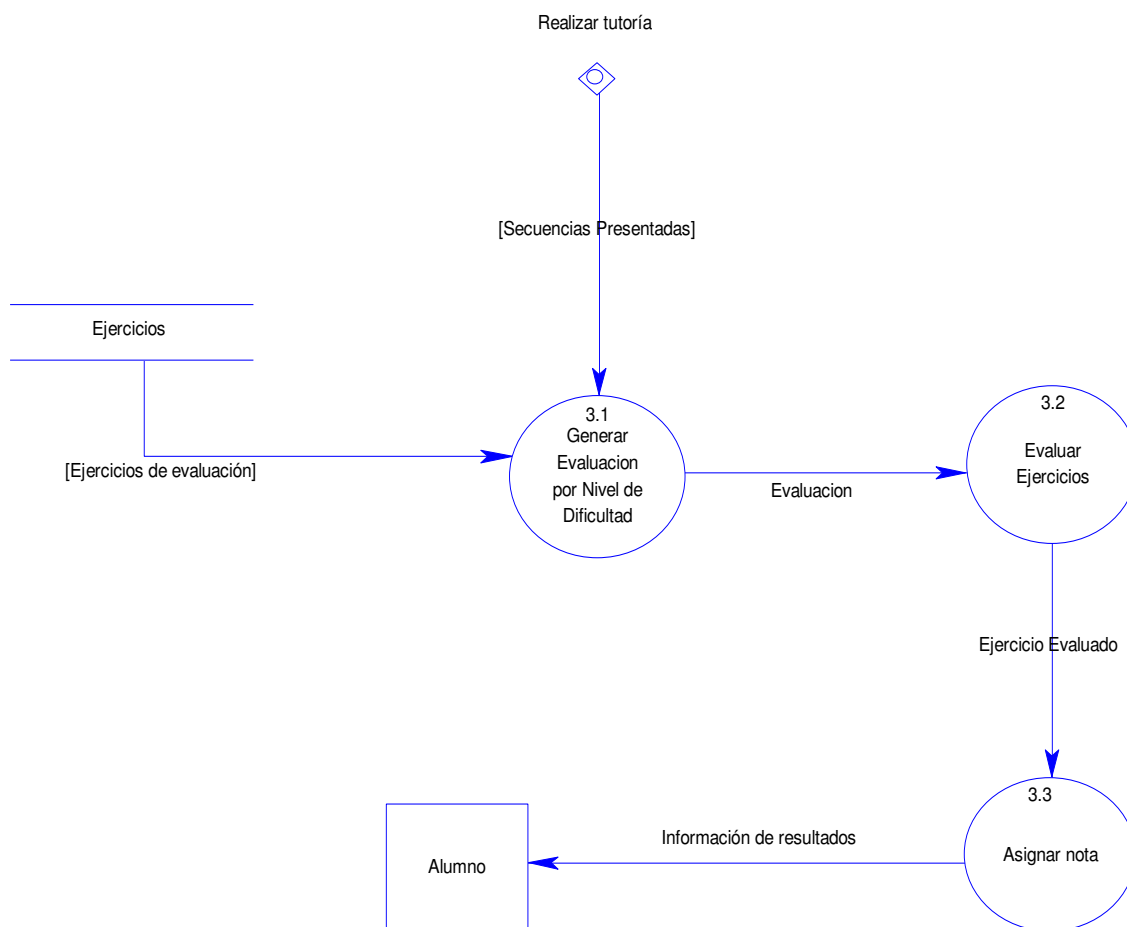


### 3.2.2. Diagrama de Flujo De Datos (DFD) del Sistema Propuesto

#### Nivel 1



Referencia proceso **No. 1** **Realizar Tutoría**

Referencia proceso No. 3 **Evaluar al alumno**

### 3.2.3. Diccionario del Sistema Propuesto

- **Diccionario de procesos**

|                           |                                                                                                      |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proceso No.:</b>       | <b>0</b> (proceso raíz)                                                                              |
| <b>Nombre de proceso:</b> | Tutor de Álgebra interactiva                                                                         |
| <b>Descripción:</b>       | Proceso general para realizar la tutoría de álgebra elemental para tercer ciclo de educación básica. |
| <b>Entradas:</b>          | - Solicitud de consulta<br>- Contenido                                                               |
| <b>Salida:</b>            | Información de resultados                                                                            |

|                           |                                                                                 |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proceso No.:</b>       | <b>1</b>                                                                        |
| <b>Nombre de proceso:</b> | Realizar tutoría                                                                |
| <b>Descripción:</b>       | Proceso que realiza la tutoría de la unidad y tema seleccionados por el alumno. |
| <b>Entrada:</b>           | - Solicitud de consulta<br>- Contenido a Impartir                               |
| <b>Salida:</b>            | - Secuencias Presentadas                                                        |



|                           |                                                                                                                           |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proceso No.:</b>       | <b>2</b>                                                                                                                  |
| <b>Nombre de proceso:</b> | Asignar Nivel Académico al Contenido                                                                                      |
| <b>Descripción:</b>       | Proceso mediante el cual el maestro o encargado de ingresar los tema al tutor, asignara el nivel académico del contenido. |
| <b>Entrada:</b>           | Contenido                                                                                                                 |
| <b>Salida:</b>            | Contenido por nivel                                                                                                       |

|                           |                                                                                                                |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proceso No.:</b>       | <b>3</b>                                                                                                       |
| <b>Nombre de proceso:</b> | Evaluar al alumno                                                                                              |
| <b>Descripción:</b>       | Proceso mediante el cual se evalúa al alumno, para asignar una nota a la unidad o tema estudiado.              |
| <b>Entradas:</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secuencias Presentadas</li> <li>- Ejercicios de evaluación</li> </ul> |
| <b>Salida:</b>            | Información de resultados                                                                                      |

|                           |                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proceso No.:</b>       | <b>4</b>                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Nombre de proceso:</b> | Generar ejercicios por nivel académico                                                                                                                                                                     |
| <b>Descripción:</b>       | Proceso para generar los ejercicios por tema para un nivel académico(grado) en particular, se crearan para ser seleccionados en su oportunidad cuando se necesite realizar una evaluación o entrenamiento. |
| <b>Entrada:</b>           | Contenidos por nivel                                                                                                                                                                                       |
| <b>Salida:</b>            | Ejercicios Generados por nivel                                                                                                                                                                             |

|                           |                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proceso No.:</b>       | <b>1.1</b>                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Nombre de proceso:</b> | Generar secuencia de Contenidos                                                                                                                                                                                    |
| <b>Descripción:</b>       | Proceso para seleccionar el tema y nivel según solicitud hecha por el alumno, este proceso prepara los temas secuencia en que serán presentados al alumno los contenidos necesarios para cubrir el tema requerido. |
| <b>Entradas:</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Solicitud de consulta</li> <li>- Contenido a impartir</li> </ul>                                                                                                          |
| <b>Salida:</b>            | secuencia de contenidos                                                                                                                                                                                            |

|                           |                                                                                                                                                    |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proceso No.:</b>       | <b>1.2</b>                                                                                                                                         |
| <b>Nombre de proceso:</b> | Presentar secuencia de contenidos                                                                                                                  |
| <b>Descripción:</b>       | Proceso mediante el cual se presenta la secuencia de contenidos al alumno, paso a paso con explicaciones audiovisuales que mejoren el aprendizaje. |
| <b>Entrada:</b>           | secuencia de contenidos                                                                                                                            |
| <b>Salida:</b>            | secuencias presentadas                                                                                                                             |

|                           |                                                                                                                |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proceso No.:</b>       | <b>3.1</b>                                                                                                     |
| <b>Nombre de proceso:</b> | Generar Evaluación por Nivel de Dificultad                                                                     |
| <b>Descripción:</b>       | Proceso para generar la evaluación, según el nivel de dificultad que el alumno elija.                          |
| <b>Entradas:</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secuencias Presentadas</li> <li>- Ejercicios de evaluación</li> </ul> |
| <b>Salida:</b>            | Evaluación                                                                                                     |

|                           |                                                                                                                    |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proceso No.:</b>       | <b>3.2</b>                                                                                                         |
| <b>Nombre de proceso:</b> | Evaluar Ejercicios                                                                                                 |
| <b>Descripción:</b>       | Proceso que evalúa cada uno de los ejercicios presentados al alumno que finaliza el estudio del tema seleccionado. |
| <b>Entrada:</b>           | Evaluación                                                                                                         |
| <b>Salida:</b>            | Ejercicio Evaluado                                                                                                 |

|                           |                                                                                                                                            |
|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Proceso No.:</b>       | <b>3.3</b>                                                                                                                                 |
| <b>Nombre de proceso:</b> | Asignar nota                                                                                                                               |
| <b>Descripción:</b>       | Proceso que asigna la nota al alumno, dicha nota depende del número de intentos que el alumno haga para seleccionar la respuesta correcta. |
| <b>Entrada:</b>           | Ejercicio Evaluado                                                                                                                         |
| <b>Salida:</b>            | Información de resultados                                                                                                                  |

- **Diccionario de Flujo de Datos**

|                          |                                                                                                              |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del flujo:</b> | Solicitud de consulta                                                                                        |
| <b>Descripción:</b>      | Transporta los datos de un alumno que será tutoriado y las especificaciones del tema a estudiar con el tutor |
| <b>Origen:</b>           | Alumno (entidad externa)                                                                                     |
| <b>Destino:</b>          | Tutor de Álgebra Interactiva (Proceso 0)<br>Realizar tutoría (Proceso 1)<br>Generar secuencia de contenidos  |

|                          |                                                                                                                                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del flujo:</b> | Contenido                                                                                                                             |
| <b>Descripción:</b>      | Es el contenido de la materia y unidad didáctica, que será estudiado para un grado determinado, del tercer ciclo de educación básica. |
| <b>Origen:</b>           | MINED (entidad externa)                                                                                                               |
| <b>Destino:</b>          | - Tutor de Álgebra Interactiva (Proceso 0)<br>- Asignar Nivel Académico al Contenido (Proceso 2)                                      |

|                          |                                                                                                                                                                           |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del flujo:</b> | Información de resultados                                                                                                                                                 |
| <b>Descripción:</b>      | Flujo que transporta los resultados de la evaluación hecha a un alumno después de realizada la tutoría.                                                                   |
| <b>Origen:</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutor de Álgebra Interactiva (Proceso 0)</li> <li>- Evaluar al alumno(proceso 3)</li> <li>- Asignar nota(proceso 3.3)</li> </ul> |
| <b>Destino:</b>          | Alumno (entidad externa)                                                                                                                                                  |

|                          |                                                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del flujo:</b> | Contenido por nivel                                                                                                                                     |
| <b>Descripción:</b>      | Flujo que transporta los contenidos de álgebra asignados por el MINED a tercer ciclo de educación básica.                                               |
| <b>Origen:</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tutor de Álgebra Interactiva (Proceso 0)</li> <li>- Asignar Nivel Académico al Contenido(Proceso 2)</li> </ul> |
| <b>Destino:</b>          | Contenidos (almacén de datos)                                                                                                                           |

|                          |                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del flujo:</b> | Contenido a impartir                                                                                                |
| <b>Descripción:</b>      | Flujo que transporta el contenido disponible correspondiente a la petición que el alumno haga al ingresar al tutor. |
| <b>Origen:</b>           | Contenidos (almacén de datos)                                                                                       |
| <b>Destino:</b>          | Realizar tutoría (Proceso 1)<br>Generar secuencia de Contenidos (Proceso 1.1)                                       |

|                          |                                                                                  |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del flujo:</b> | Secuencia de Contenidos                                                          |
| <b>Descripción:</b>      | Flujo que transporta la secuencia de contenidos que serán presentadas al alumno. |
| <b>Origen:</b>           | Generar secuencia de Contenidos (Proceso 1.1)                                    |
| <b>Destino:</b>          | Presentar secuencia de contenidos (proceso 1.2)                                  |

|                          |                                                                                                                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del flujo:</b> | Secuencias Presentadas                                                                                                                                |
| <b>Descripción:</b>      | Flujo que transporta la secuencia de contenidos que se le presentó al alumno en la tutoría.                                                           |
| <b>Origen:</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar tutoría (Proceso 1)</li> <li>- Presentar secuencia de contenidos(proceso 1.2)</li> </ul>            |
| <b>Destino:</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar al alumno (proceso 3)</li> <li>- Generar Evaluación por Nivel de Dificultad (proceso 3.1)</li> </ul> |

|                          |                                                                                                                             |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del flujo:</b> | Contenidos por nivel                                                                                                        |
| <b>Descripción:</b>      | Flujo que transporta los contenidos de álgebra que se encuentran ordenados por nivel académico en el almacén de contenidos. |
| <b>Origen:</b>           | Contenidos (almacén de datos)                                                                                               |
| <b>Destino:</b>          | Generar ejercicios por nivel académico(proceso 4)                                                                           |



|                          |                                                                                                       |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del flujo:</b> | Ejercicios Generados por nivel                                                                        |
| <b>Descripción:</b>      | Flujo que transporta los ejercicios generados por el proceso anterior hasta el almacén de ejercicios. |
| <b>Origen:</b>           | Generar ejercicios por nivel académico(proceso 4)                                                     |
| <b>Destino:</b>          | Ejercicios (almacén de datos)                                                                         |

|                          |                                                                                                                                                  |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del flujo:</b> | Ejercicios de evaluación                                                                                                                         |
| <b>Descripción:</b>      | Flujo que transporta los ejercicios que serán seleccionados para construir una evaluación para el alumno.                                        |
| <b>Origen:</b>           | Ejercicios(almacén de datos)                                                                                                                     |
| <b>Destino:</b>          | <ul style="list-style-type: none"><li>- Evaluar al alumno(proceso 3)</li><li>- Generar Evaluación por Nivel de Dificultad(proceso 3.1)</li></ul> |

|                          |                                                               |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del flujo:</b> | Ejercicio Evaluado                                            |
| <b>Descripción:</b>      | Flujo que transporta el ejercicio evaluado para asignar nota. |
| <b>Origen:</b>           | Evaluar Ejercicios (proceso 3.2)                              |
| <b>Destino:</b>          | Asignar nota (proceso 3.3)                                    |

- **Diccionario de Almacén de Datos**

|                            |                                                                                                          |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del Almacén:</b> | Contenidos                                                                                               |
| <b>Descripción:</b>        | Almacén de contenidos de álgebra asignados por el MINED para tercer ciclo de educación básica.           |
| <b>Entrada:</b>            | Contenido por nivel                                                                                      |
| <b>Salida:</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contenido a impartir</li> <li>- Contenidos por nivel</li> </ul> |

|                            |                                                                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del Almacén:</b> | Ejercicios                                                        |
| <b>Descripción:</b>        | Almacén de ejercicios que estarán disponibles para la evaluación. |
| <b>Entrada:</b>            | Ejercicios Generados por nivel                                    |
| <b>Salida:</b>             | Ejercicios de evaluación                                          |

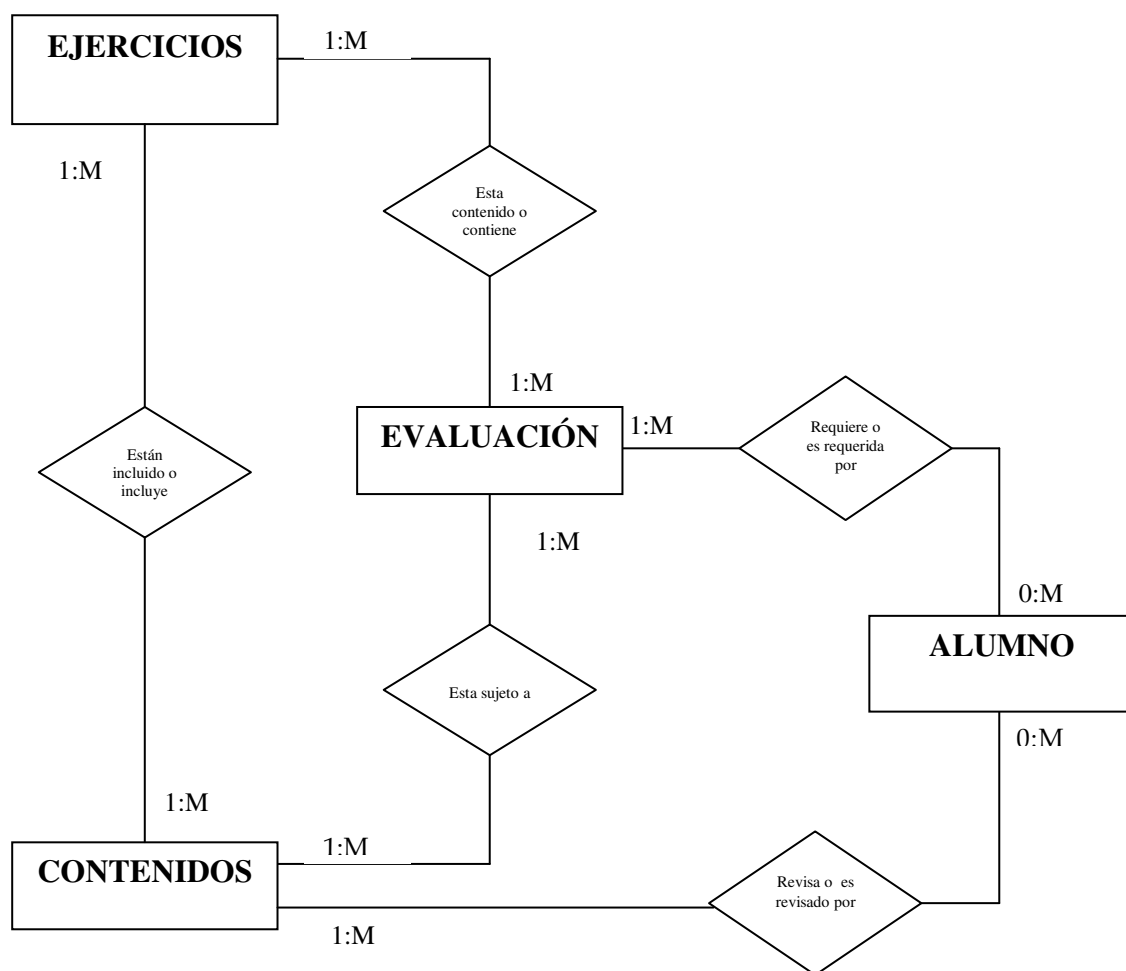
- **Diccionario de Elementos de Datos (Atributos)**

| <b>Nombre del Dato</b> | <b>Descripción</b>                                                                 | <b>Tipo</b> | <b>Tamaño</b> |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| <b>Unidad</b>          | Es la unidad didáctica seleccionada por el alumno que desea recibir la tutoría.    | Alfabético  | 25            |
| <b>Tema</b>            | Es el tema seleccionado por el alumno que recibirá la tutoría.                     | Alfabético  | 30            |
| <b>Subtema</b>         | Subtema asignado por el MINED para el tema y unidad correspondiente.               | Alfabético  | 30            |
| <b>Cod_unidad</b>      | Numero correlativo de la unidad, según contenido programático del MINED.           | Alfabético  | 3             |
| <b>Impartida</b>       | Indica la secuencia de contenido que fue estudiada.                                | BL          |               |
| <b>Num_ejer</b>        | Numero de ejercicios propuestos para evaluar el contenido asimilado por el alumno. | Alfabético  | 5             |
| <b>Num_evalua</b>      | Numero de la evaluación, que se ha generado para ser presentada al alumno.         | Alfabético  | 3             |

| <b>Nombre del Dato</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                         | <b>Tipo</b> | <b>Tamaño</b> |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| <b>Desc_ejercicio</b>  | Descripción o enunciado del ejercicio                                                                                                                                                      | Alfabético  | 60            |
| <b>Resp_error</b>      | Respuesta errónea del ejercicio, Será presentada al alumno para que seleccione entre la respuesta correcta y la incorrecta cuando haya terminado de resolver el ejercicio que se presente. | Alfabético  | 60            |
| <b>Calificación</b>    | Calificación recibida por el desarrollo correcto de un ejercicio.                                                                                                                          | Alfabético  | 30            |
| <b>Resp_alumno</b>     | Respuesta que el alumno selecciona después de resolver un ejercicio                                                                                                                        | Alfabético  | 30            |
| <b>Resp_ejer</b>       | Respuesta del ejercicio propuesto en la evaluación.                                                                                                                                        | Alfabético  | 30            |
| <b>Nombre</b>          | Nombre del alumno que recibirá la tutoría.                                                                                                                                                 | Alfabético  | 30            |
| <b>Edad</b>            | Edad del alumno que realiza la solicitud, este dato servirá para tratar al alumno en la tutoría, según su edad o madurez emocional.                                                        | Numérico    | 3             |

| <b>Nombre del Dato</b> | <b>Descripción</b>                                                                                                                                                                     | <b>Tipo</b> | <b>Tamaño</b> |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
| <b>Sexo</b>            | Sexo del alumno que realiza la petición de tutoría, se utilizara este dato para presentar un ambiente de acuerdo al sexo del alumno.                                                   | Alfabético  | 1             |
| <b>Grado</b>           | Grado o nivel académico, que puede ser (Séptimo, Octavo o Noveno)                                                                                                                      | Alfabético  | 2             |
| <b>Nivel</b>           | Nivel de dificultad en la evaluación presentada (Principiante, medio, avanzado)                                                                                                        | Alfabético  | 2             |
| <b>Ejercicio</b>       | Ejercicio para desarrollar. Luego de ser resuelto; el alumno selecciona la respuesta correcta y obtiene los puntos asignados para totalizar una nota de diez puntos.                   | Alfabético  | 60            |
| <b>Intento</b>         | Numero de intento en que el alumno selecciono la respuesta.                                                                                                                            | Numérico    | 1             |
| <b>num_secuencia</b>   | Numero de secuencia impartida, se utiliza para saber si al momento de tomar la evaluación , el alumno ya termino de estudiar todo el contenido que el tutor selecciono como necesario. | Alfabético  | 3             |

### 3.2.4. Diagrama de Modelo de datos (Diagrama Entidad relación)



### Detalle del Diagrama Entidad Relación (DER)

- Entidades con sus respectivos atributos.

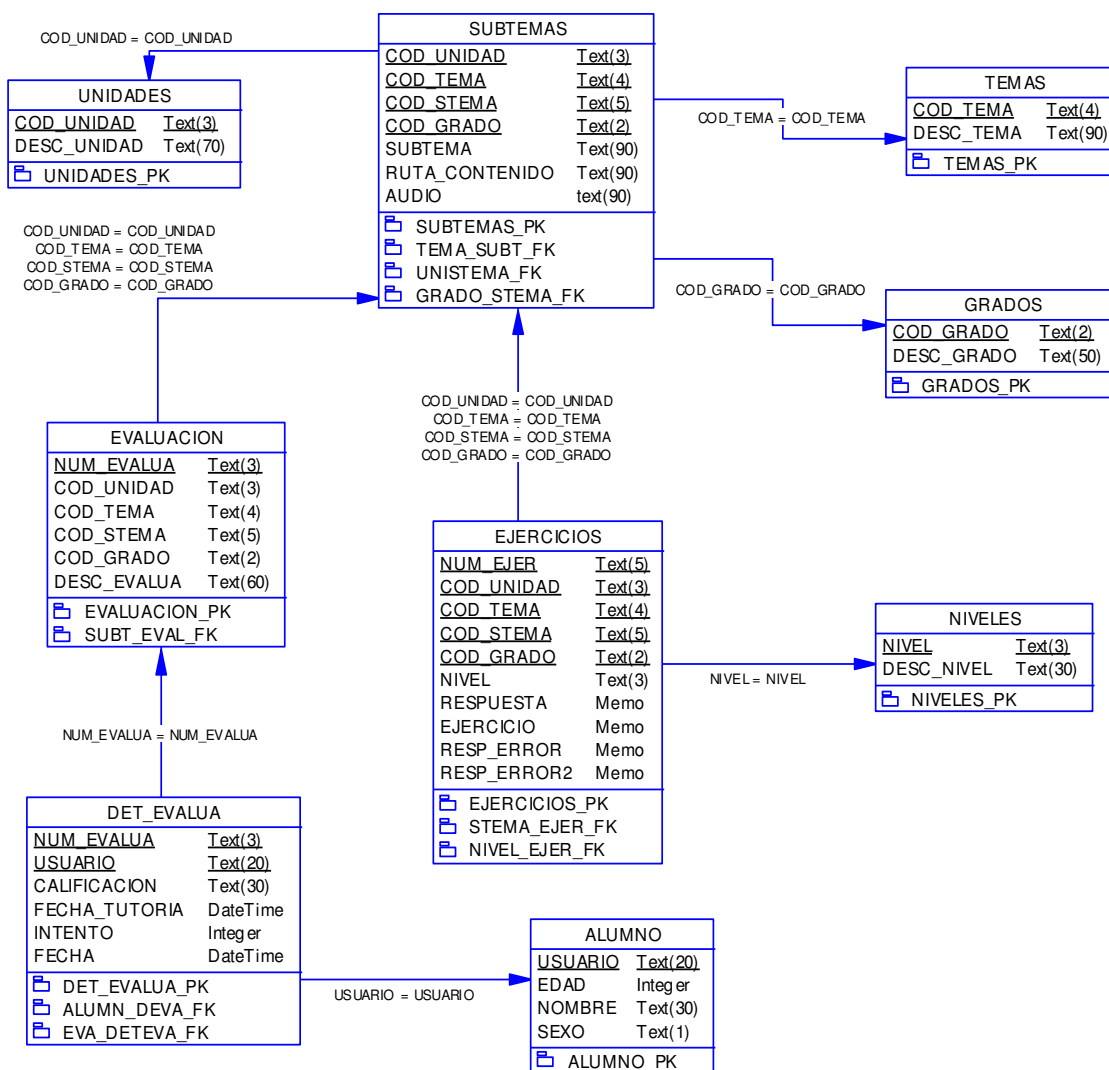
|                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| <b>Contenidos:</b> | <b>Ejercicios:</b> |
| <u>cod_unidad</u>  | <u>Num_ejer</u>    |
| Grado              | Ejercicio          |
| Unidad             | resp_ejer          |
| Tema               | Resp_error         |
| Subtema            | Desc_ejercicio     |
| <b>Evaluación:</b> | <b>Alumno:</b>     |
| Num_evalua         | <u>Nombre</u>      |
| Calificación       | Edad               |
| Impartida          | Sexo               |
| intento            |                    |
| nivel              |                    |
| num_secuencia      |                    |
| Resp_alumno        |                    |



- **Matriz de Relaciones**

| <i><b>ENTIDADES</b></i> | <b>CONTENIDOS</b>          | <b>EJERCICIOS</b>   | <b>EVALUACION</b>           | <b>ALUMNO</b>               |
|-------------------------|----------------------------|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| <b>CONTENIDOS</b>       |                            | INCLUYE a uno o más | ESTA SUJETO A una o más     | ES REVISADO POR cero o más  |
| <b>EJERCICIOS</b>       | ESTA INCLUIDO EN uno o más |                     | ESTA CONTENIDO EN una o más |                             |
| <b>EVALUACION</b>       | ESTA SUJETA A uno o más    | CONTIENE uno o más  |                             | ES REQUERIDA POR cero o más |
| <b>ALUMNO</b>           | REVISA uno o más           |                     | REQUIERE una o más          |                             |

### 3.2.5. Modelo Físico de Datos



### Detalles del Modelo Físico de Datos.

Las base de datos esta hecha en Access 97 y contiene las tablas siguientes:

#### Nombre de Tabla: ALUMNO

| USUARIO | EDAD | NOMBRE | SEXO |
|---------|------|--------|------|
|         |      |        |      |
|         |      |        |      |

#### Nombre de Tabla: GRADOS

| COD_GRADO | DES_GRADO |
|-----------|-----------|
|           |           |
|           |           |

#### Nombre de Tabla: UNIDADES

| COD_UNIDAD | es_UNIDAD |
|------------|-----------|
|            |           |
|            |           |

#### Nombre de Tabla: TEMAS

| COD_TEMA | DES_TEMA |
|----------|----------|
|          |          |
|          |          |

#### Nombre de Tabla: NIVELES

| NIVEL | DES_NIVEL |
|-------|-----------|
|       |           |
|       |           |

**Nombre de Tabla: SUBTEMAS**

| COD_UNIDAD | COD_TEMA | COD_STEMA | COD_GRADO | SUBTEMA | RUTA_CONTENIDO | AUDIO |
|------------|----------|-----------|-----------|---------|----------------|-------|
|            |          |           |           |         |                |       |
|            |          |           |           |         |                |       |

**Nombre de Tabla: EJERCICIOS**

| NUM_EJER | COD_UNIDAD | COD_TEMA | COD_STEMA | COD_GRADO | NIVEL | RESPUESTA | EJERCICIO | RESP_ERROR | RESP_ERROR2 |
|----------|------------|----------|-----------|-----------|-------|-----------|-----------|------------|-------------|
|          |            |          |           |           |       |           |           |            |             |
|          |            |          |           |           |       |           |           |            |             |

**Nombre de Tabla: DET\_EVALUA**

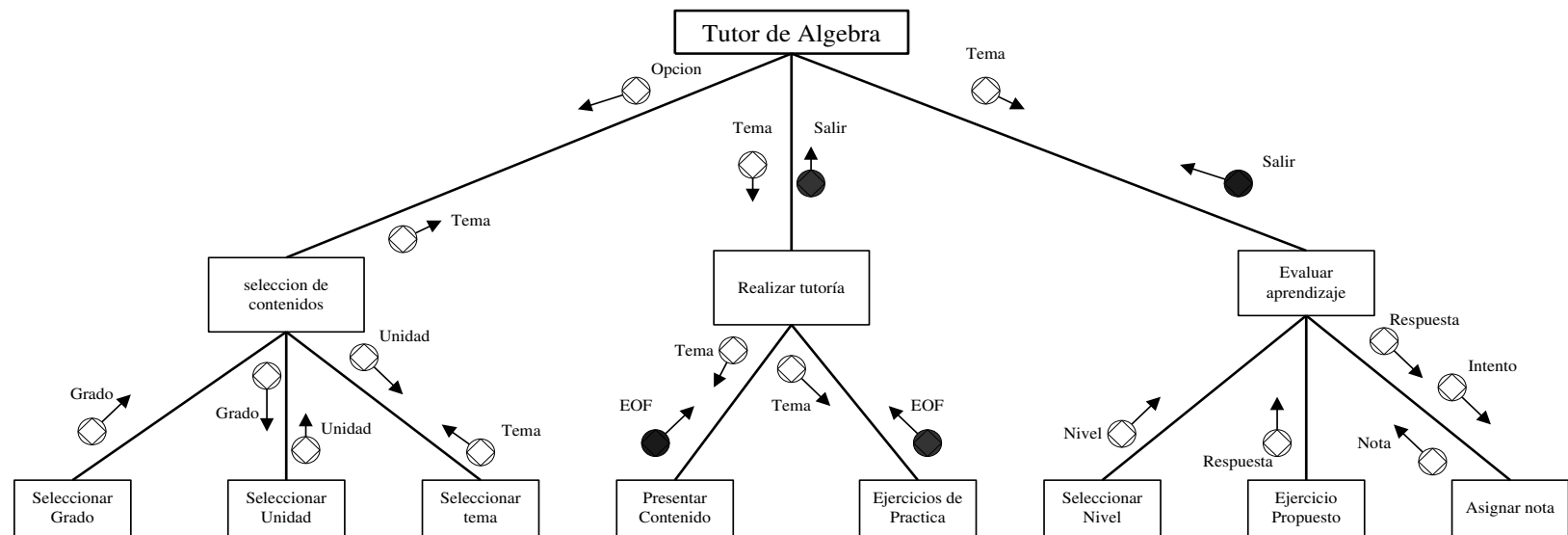
| NUM_EVALUA | USUARIO | CALIFICACION | FECHA_TUTORIA | INTENTO | FECHA |
|------------|---------|--------------|---------------|---------|-------|
|            |         |              |               |         |       |
|            |         |              |               |         |       |

**Nombre de Tabla: EVALUACION**

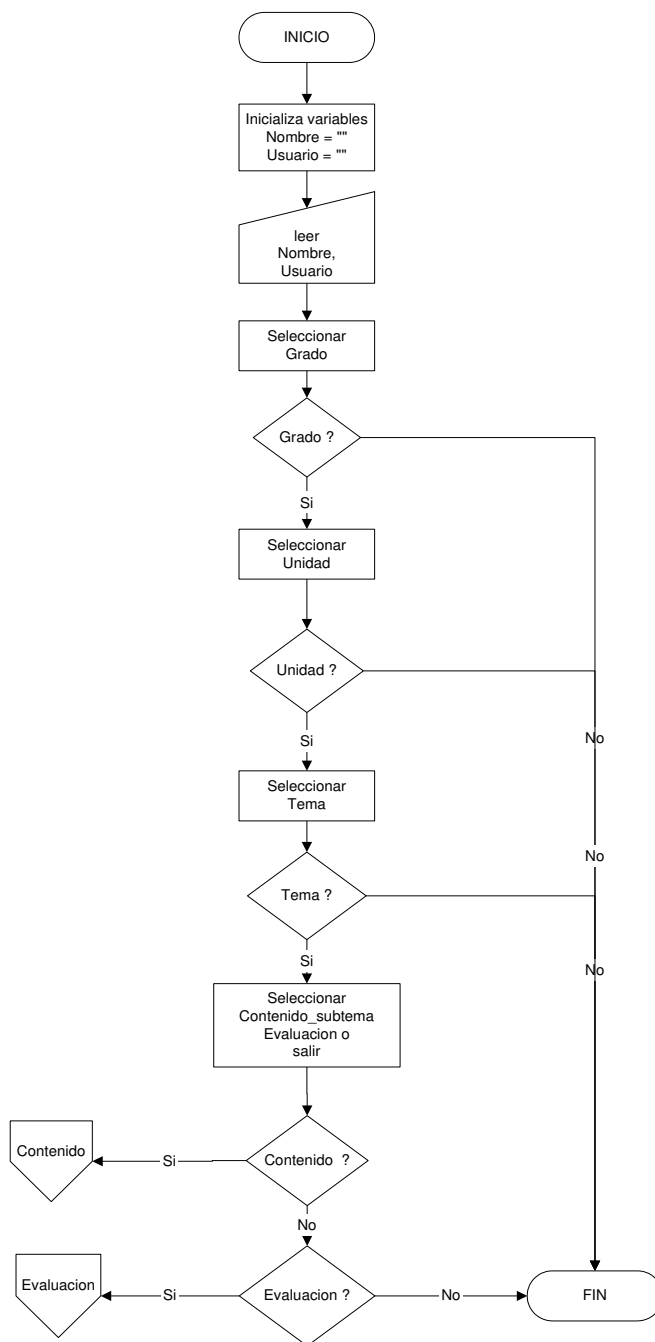
| NUM_EVALUA | COD_UNIDAD | COD_TEMA | COD_STEMA | COD_GRADO | DESC_EVALUA |
|------------|------------|----------|-----------|-----------|-------------|
|            |            |          |           |           |             |
|            |            |          |           |           |             |

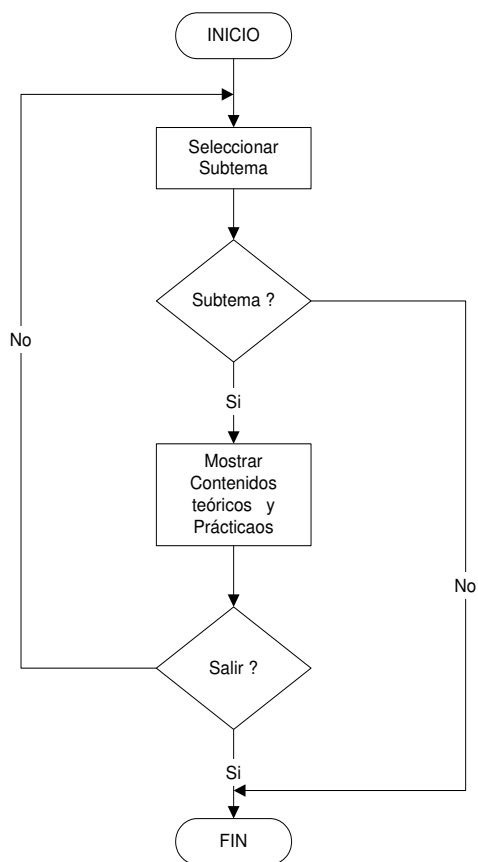
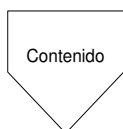
### 3.3. Diseño de la Propuesta de Solución.

Gráfico de estructuras Tutor Interactivo de Álgebra Elemental para Tercer Ciclo de Educación Básica.

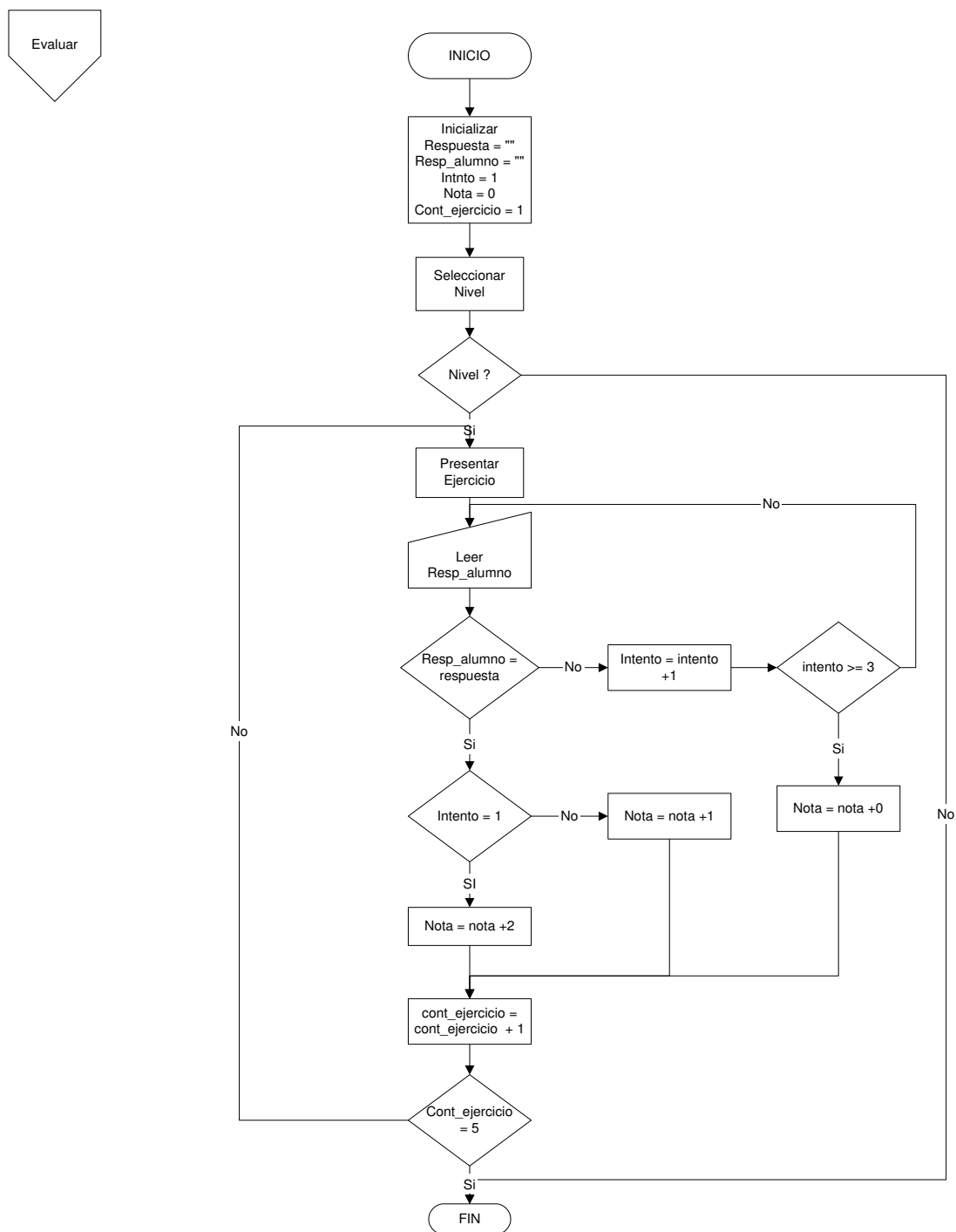


## Flujograma del Sistema Propuesto Tutor Interactivo de Álgebra Elemental



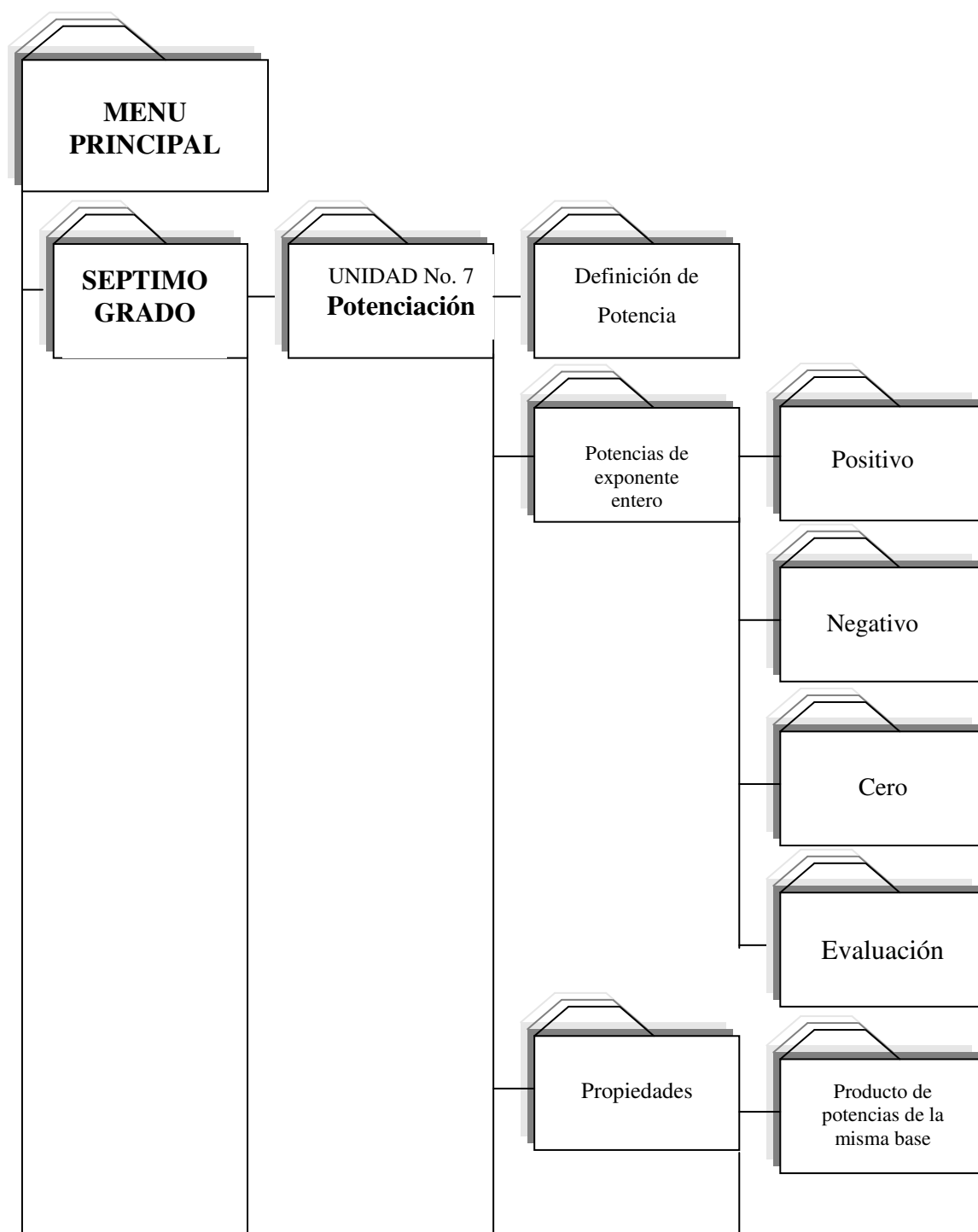
**Procedimiento para presentar el desarrollo de subtemas y ejercicios ejemplos.**

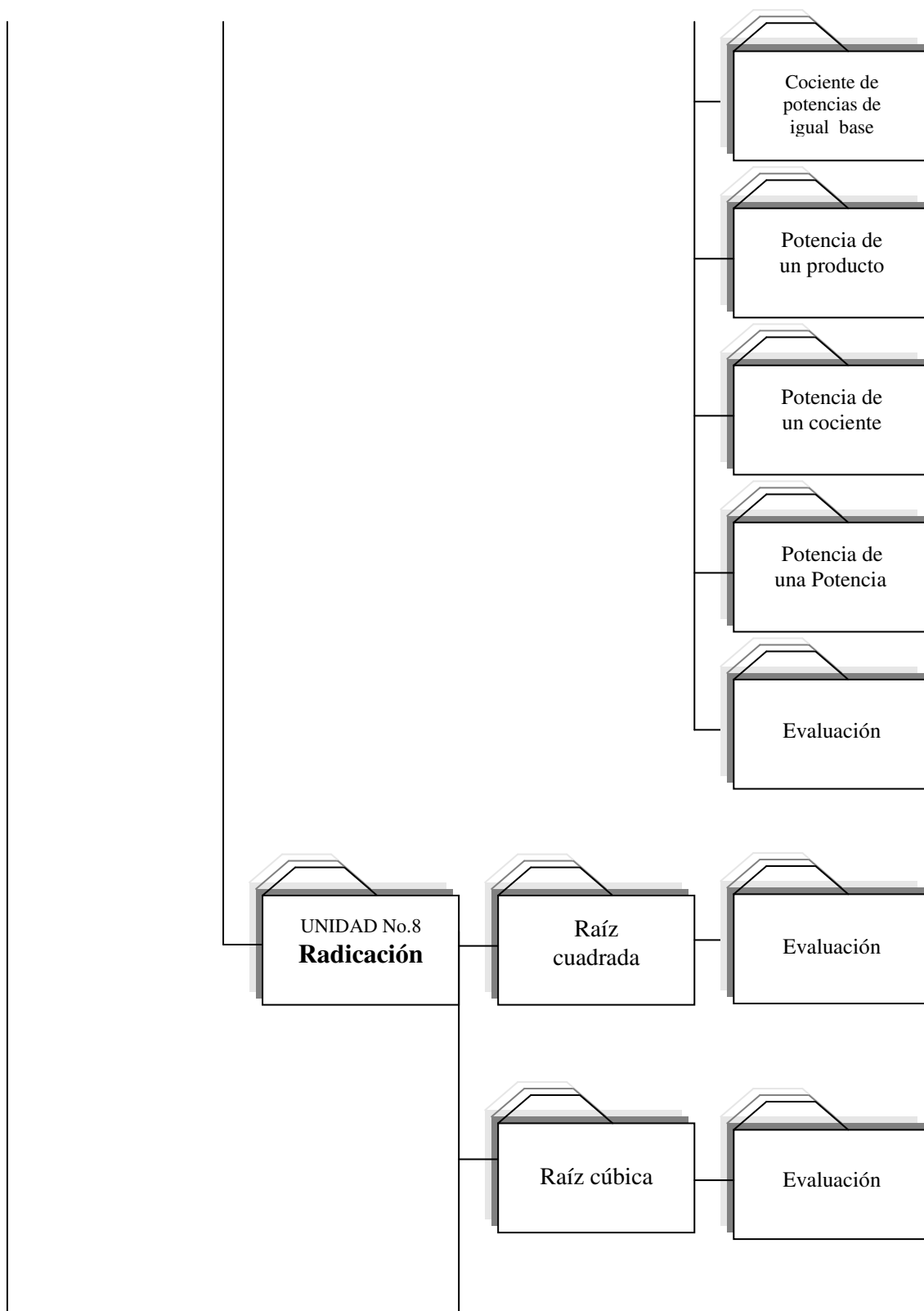
## Procedimiento de evaluación.

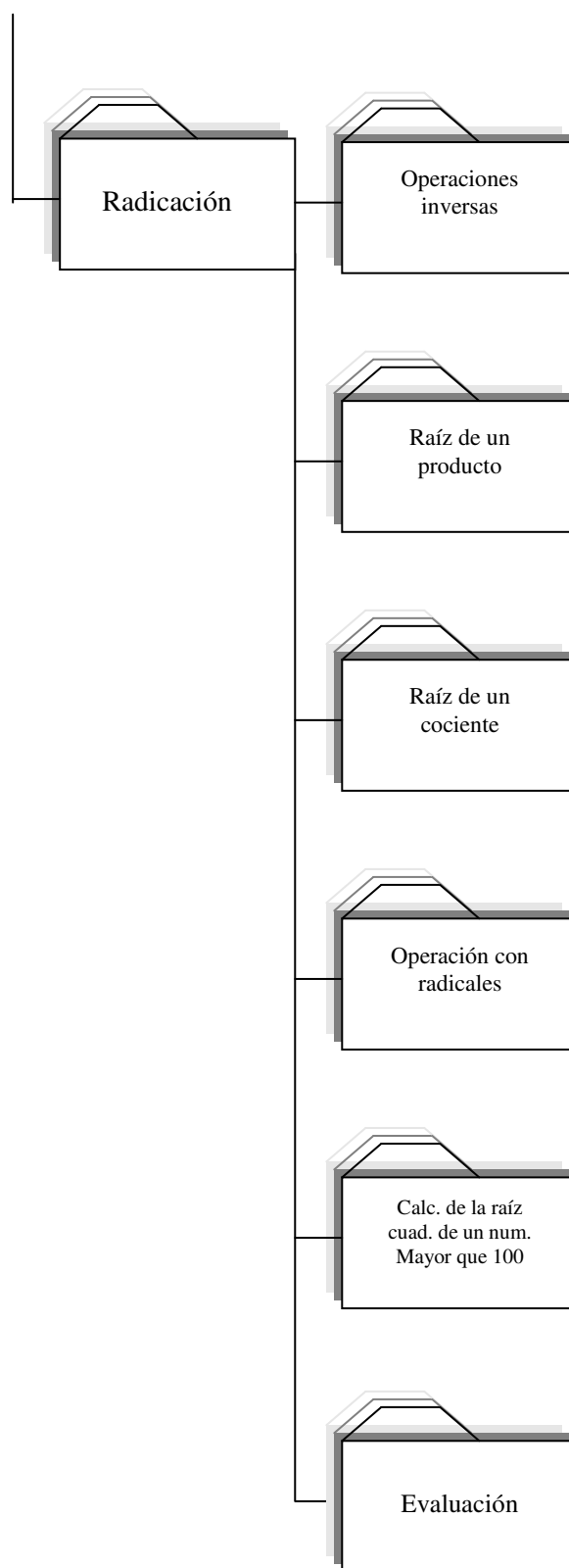


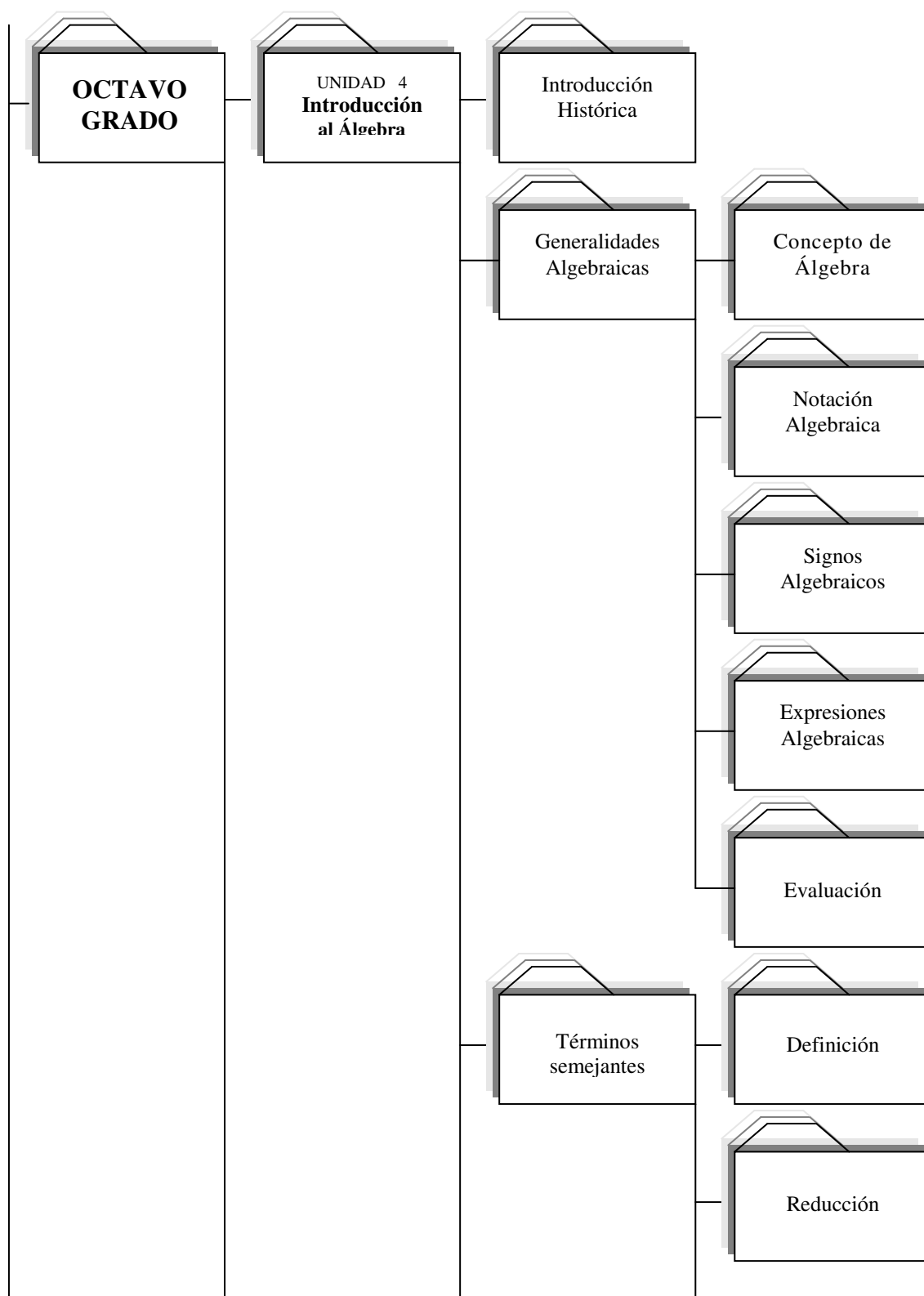


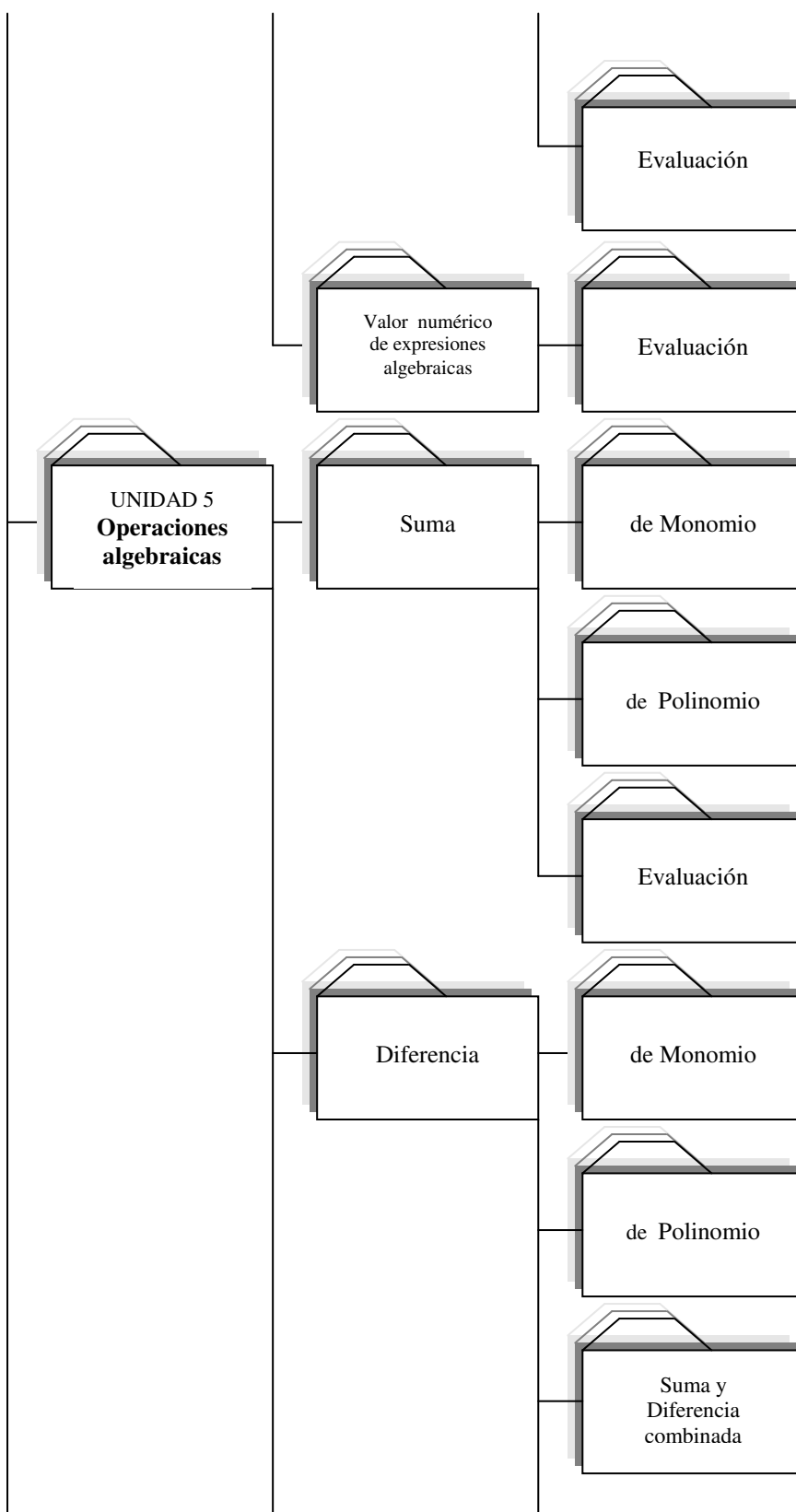
## Árbol de Vínculos

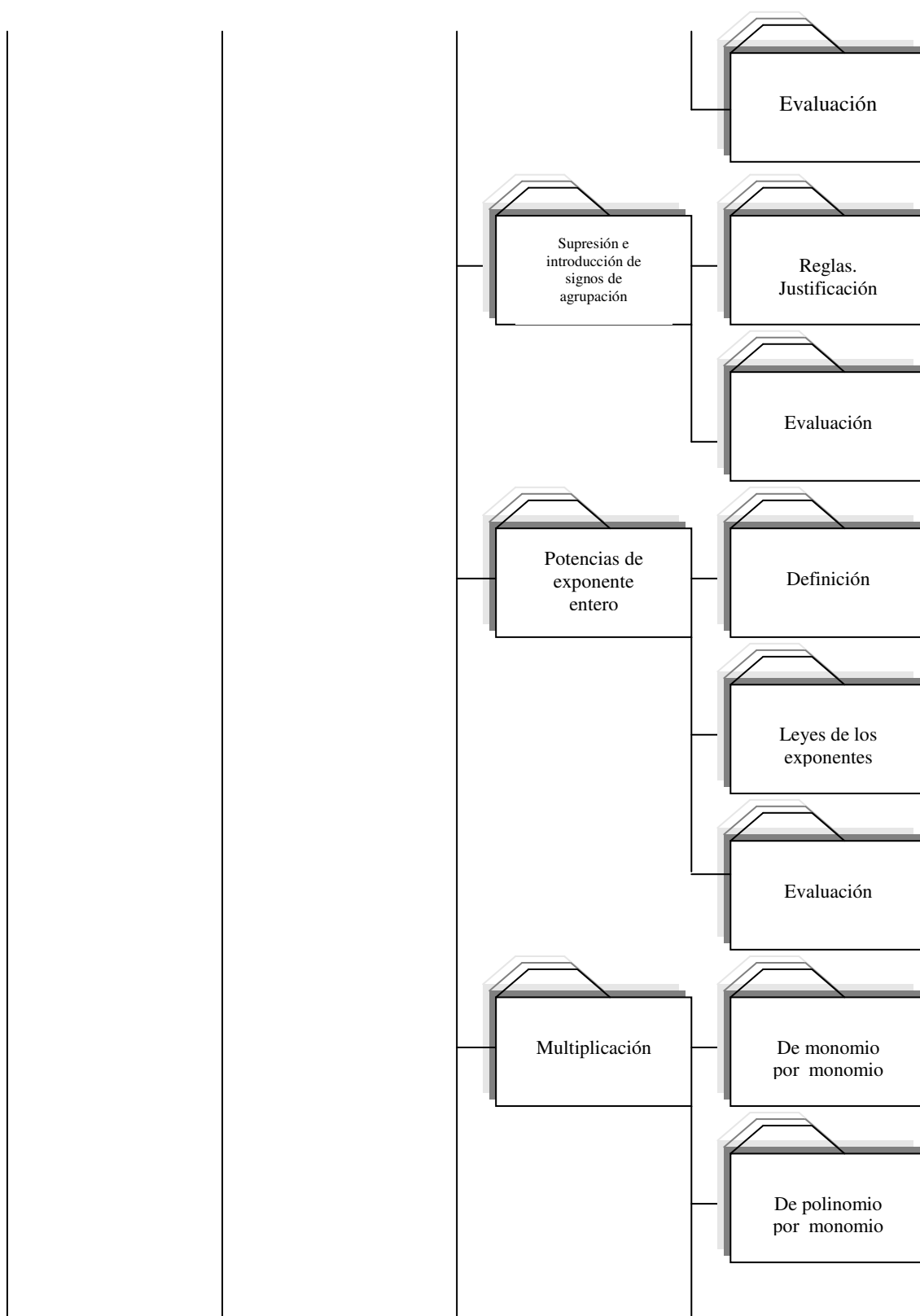


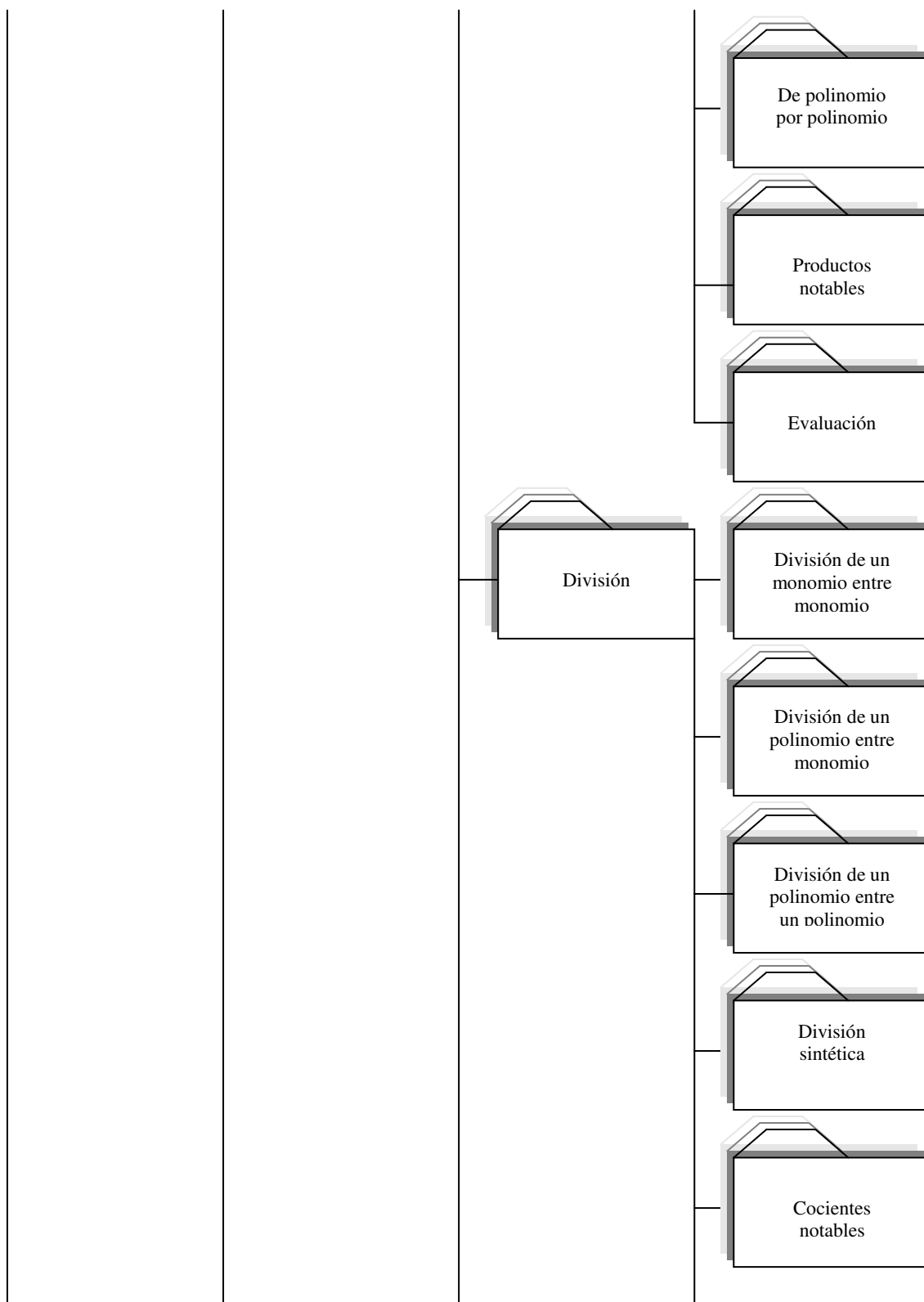


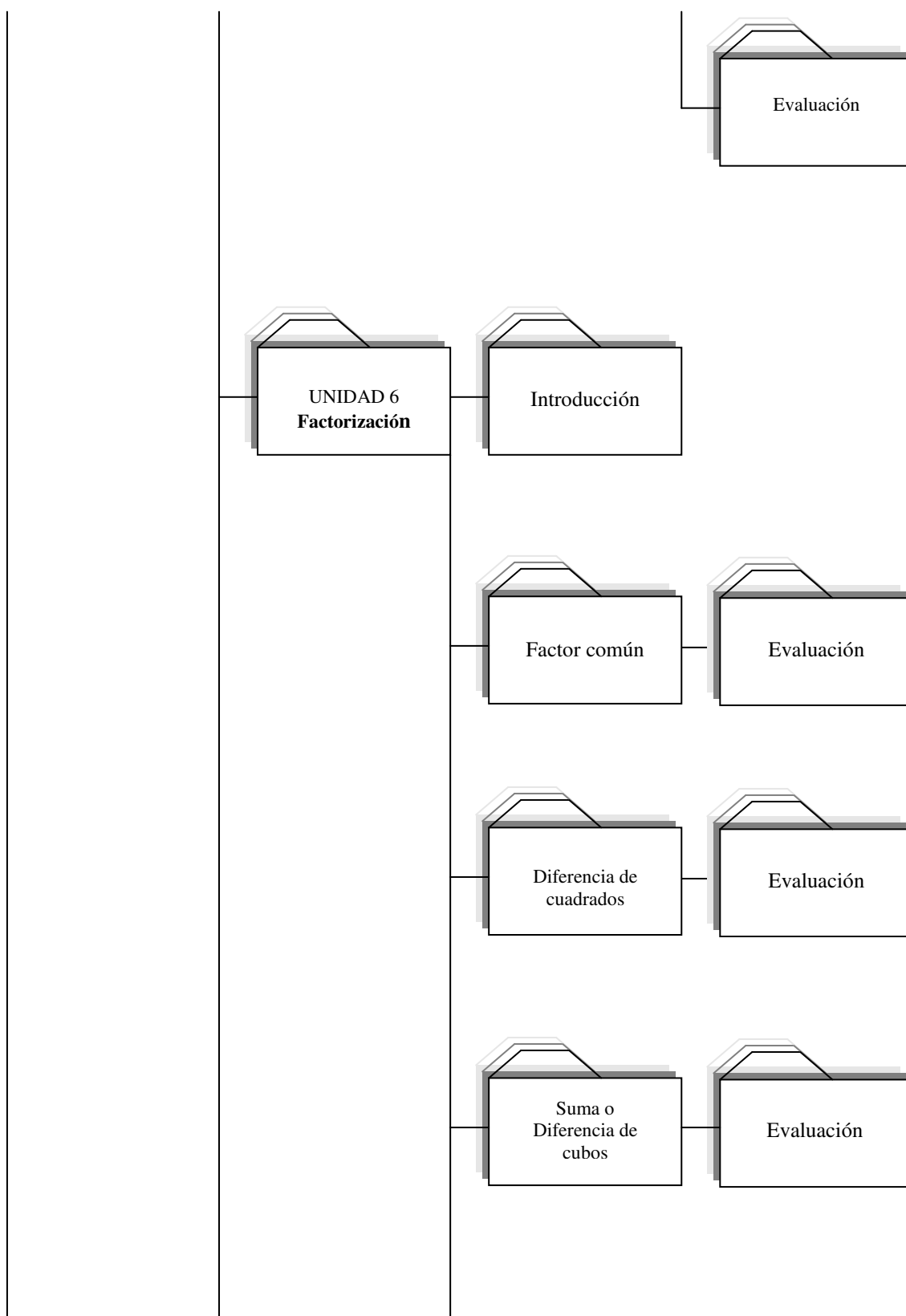




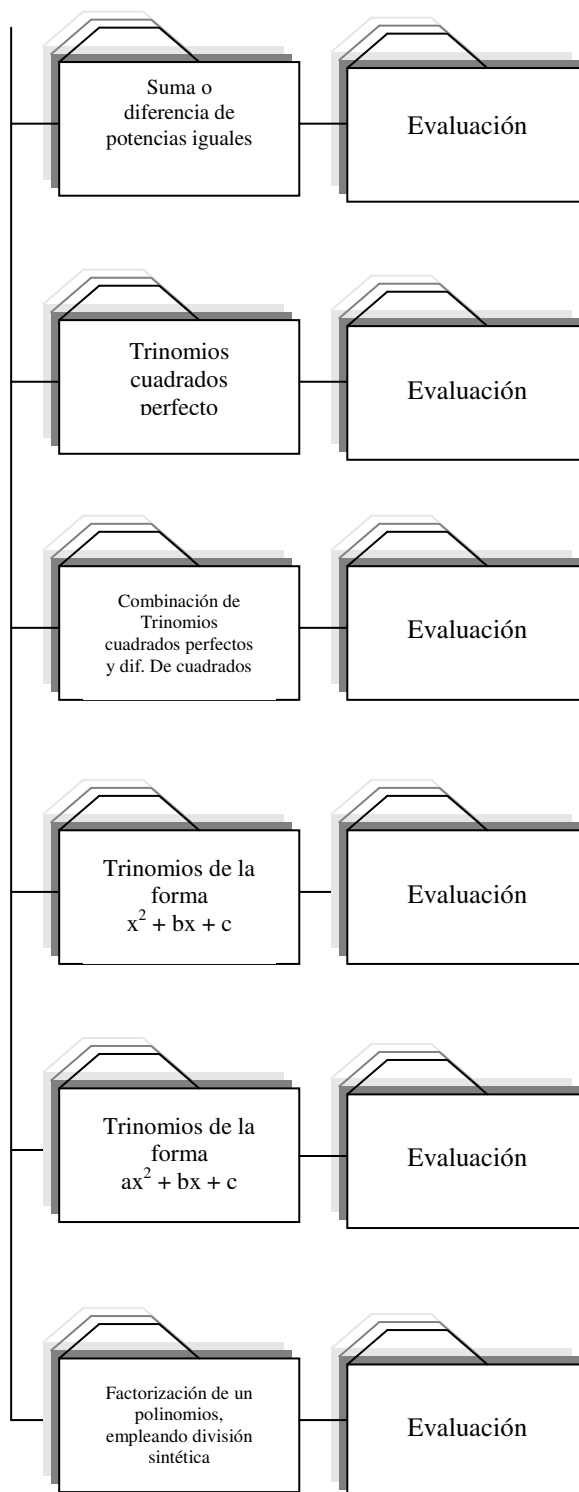


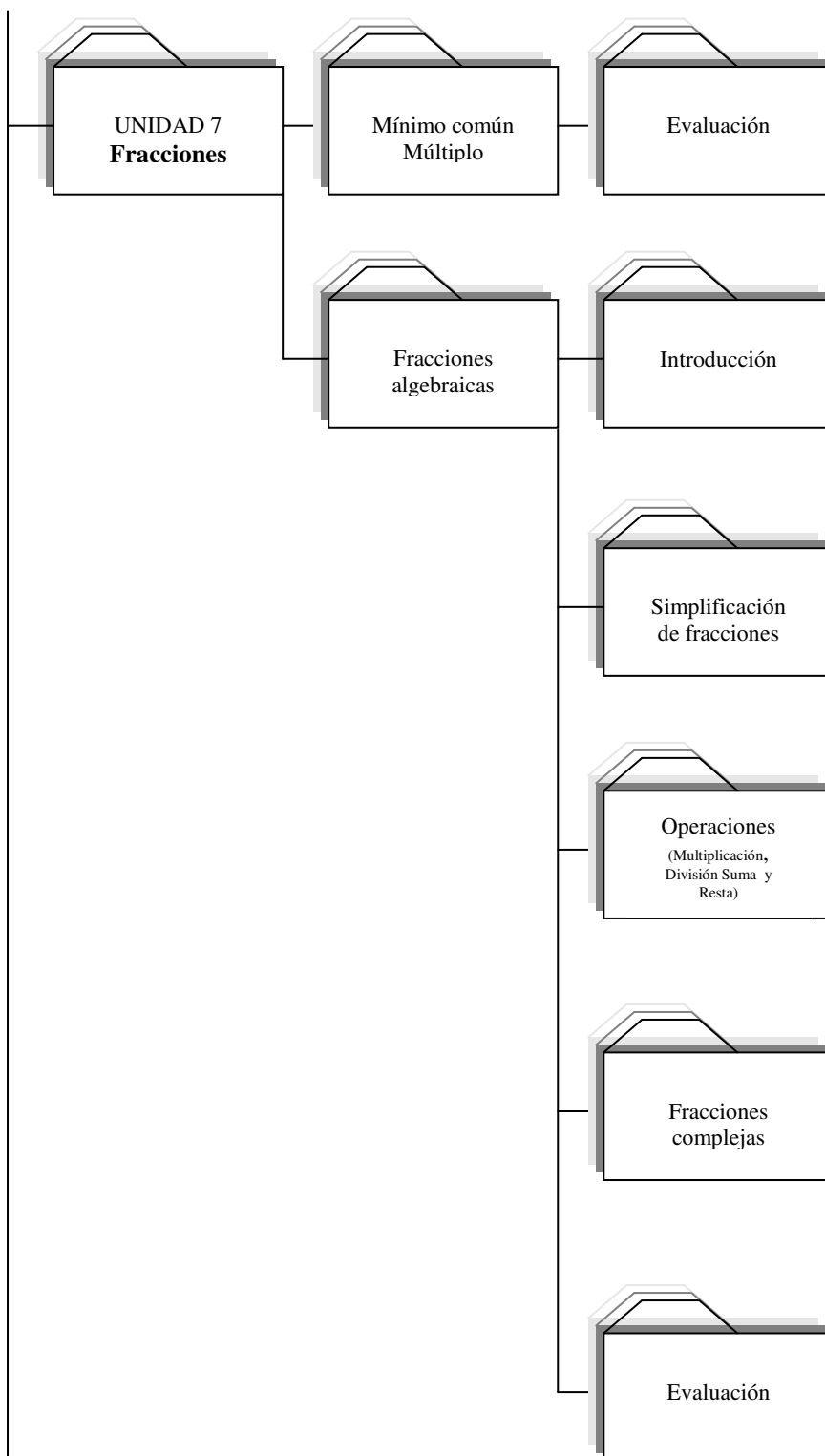


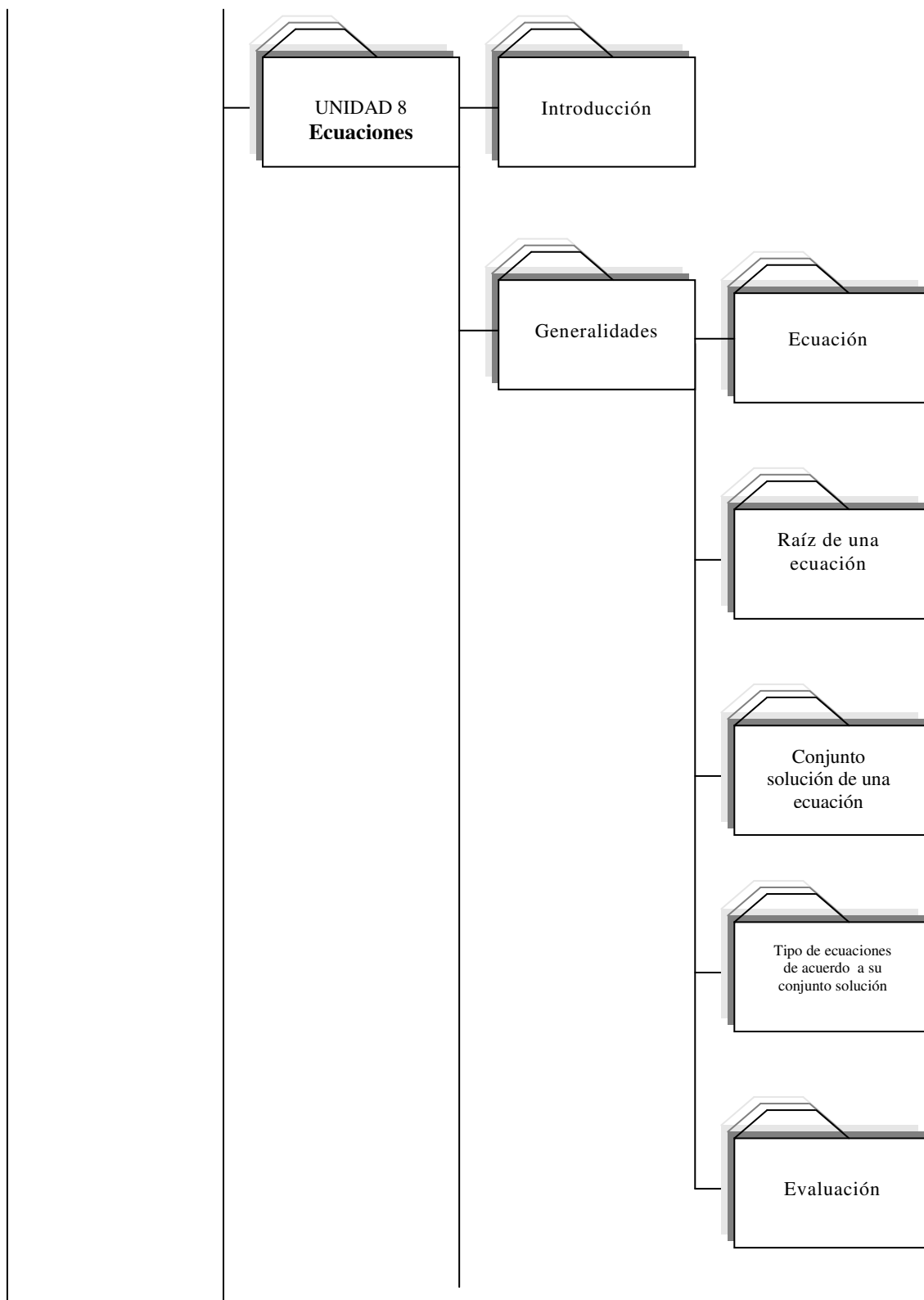


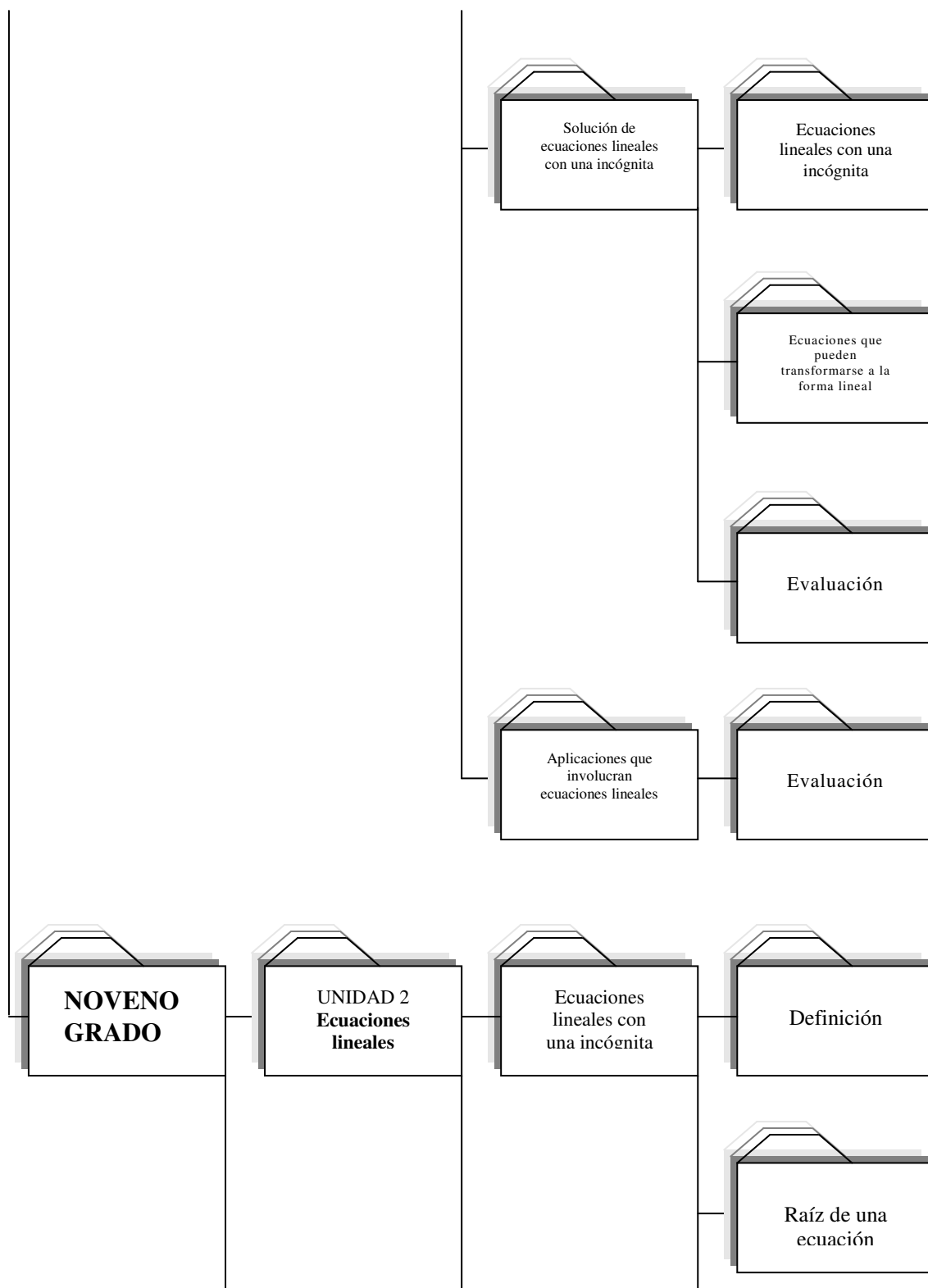


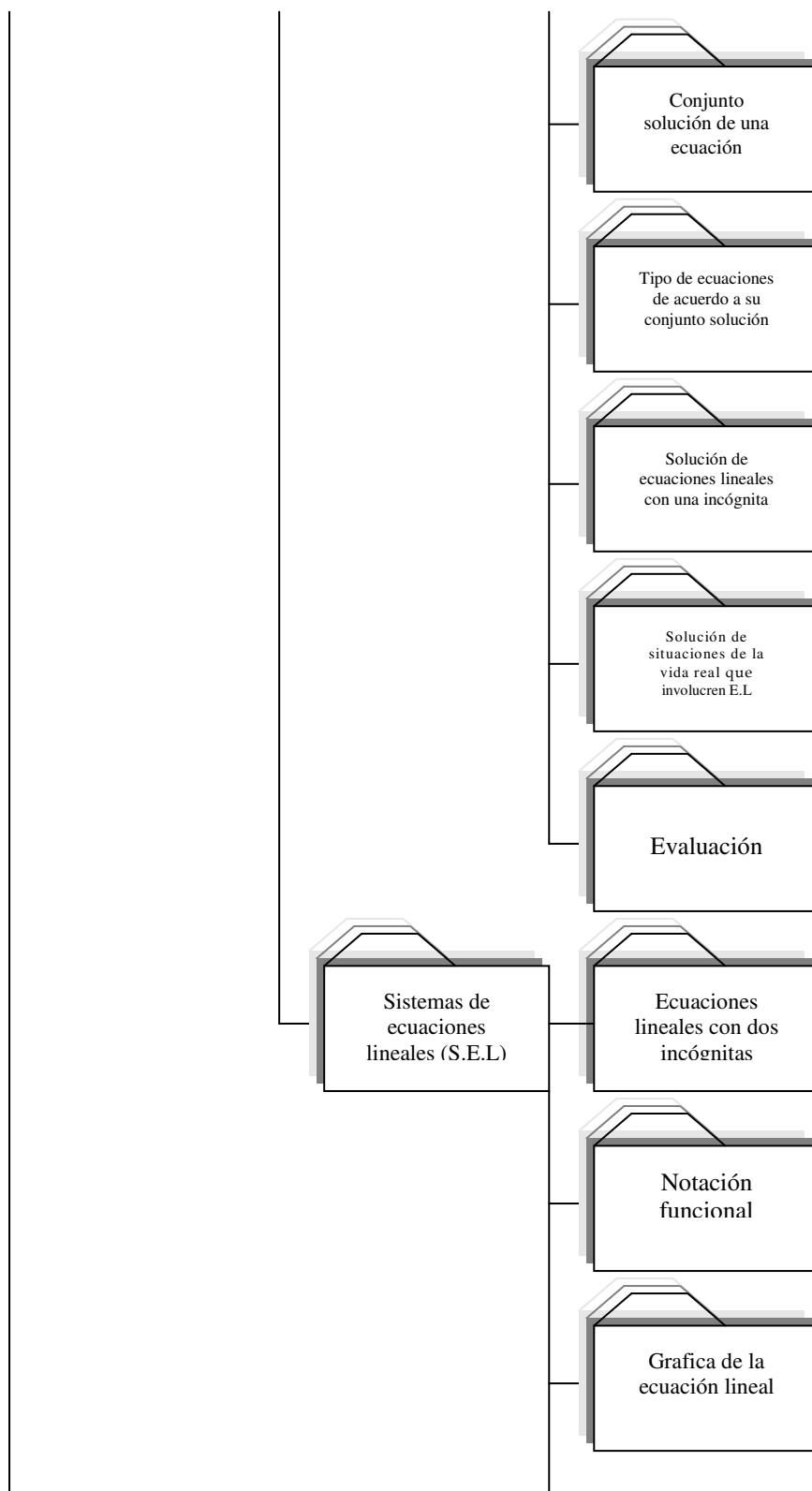


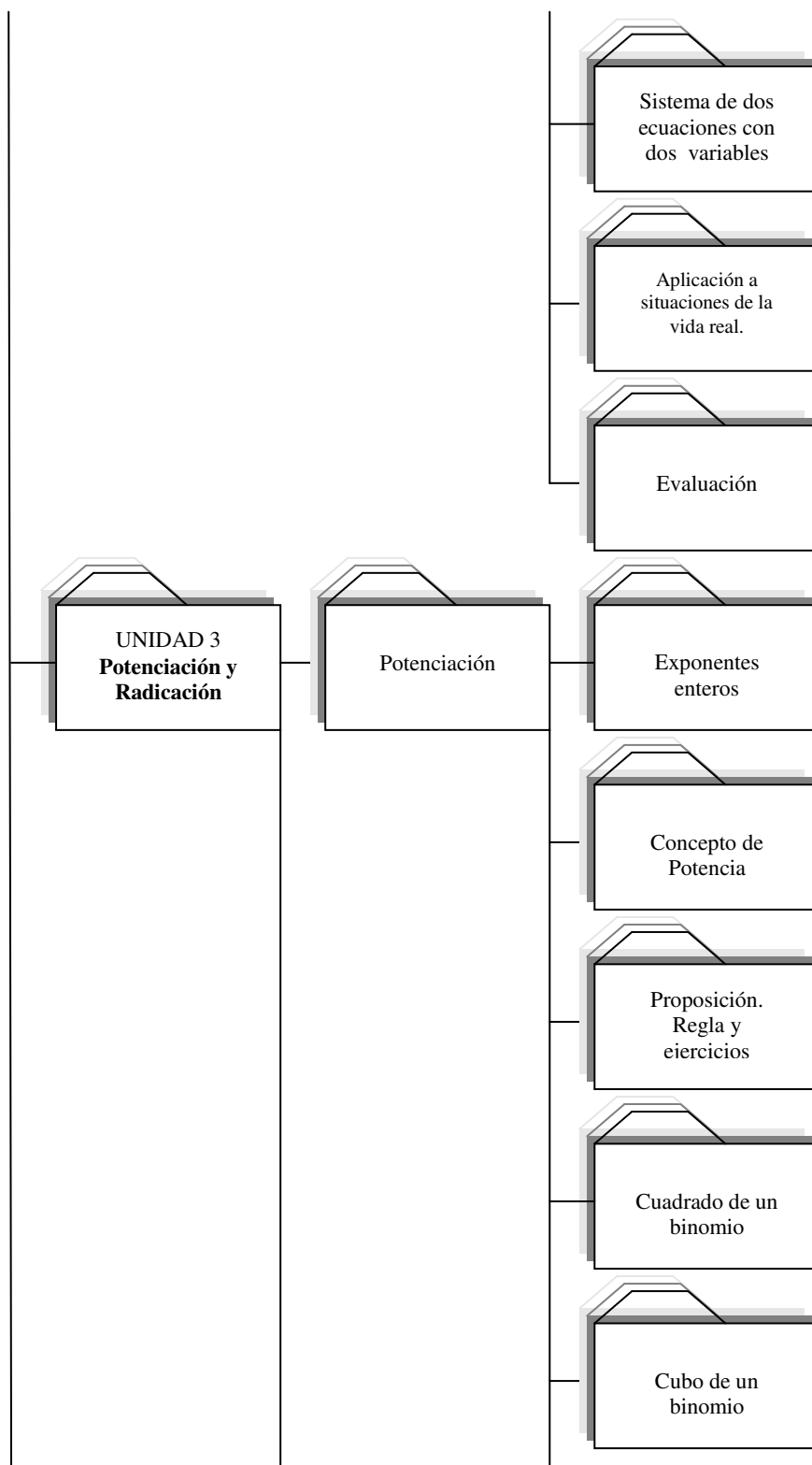


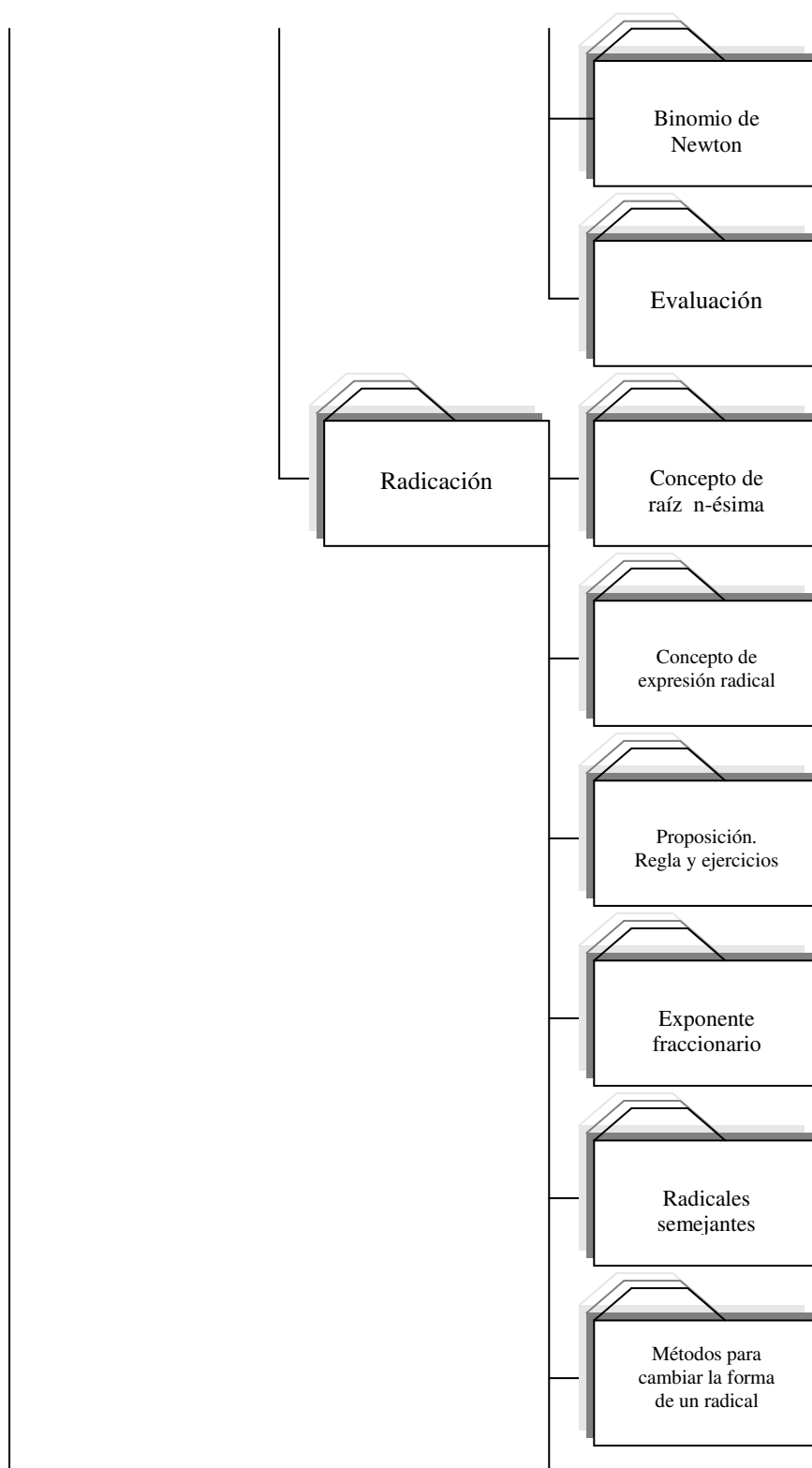


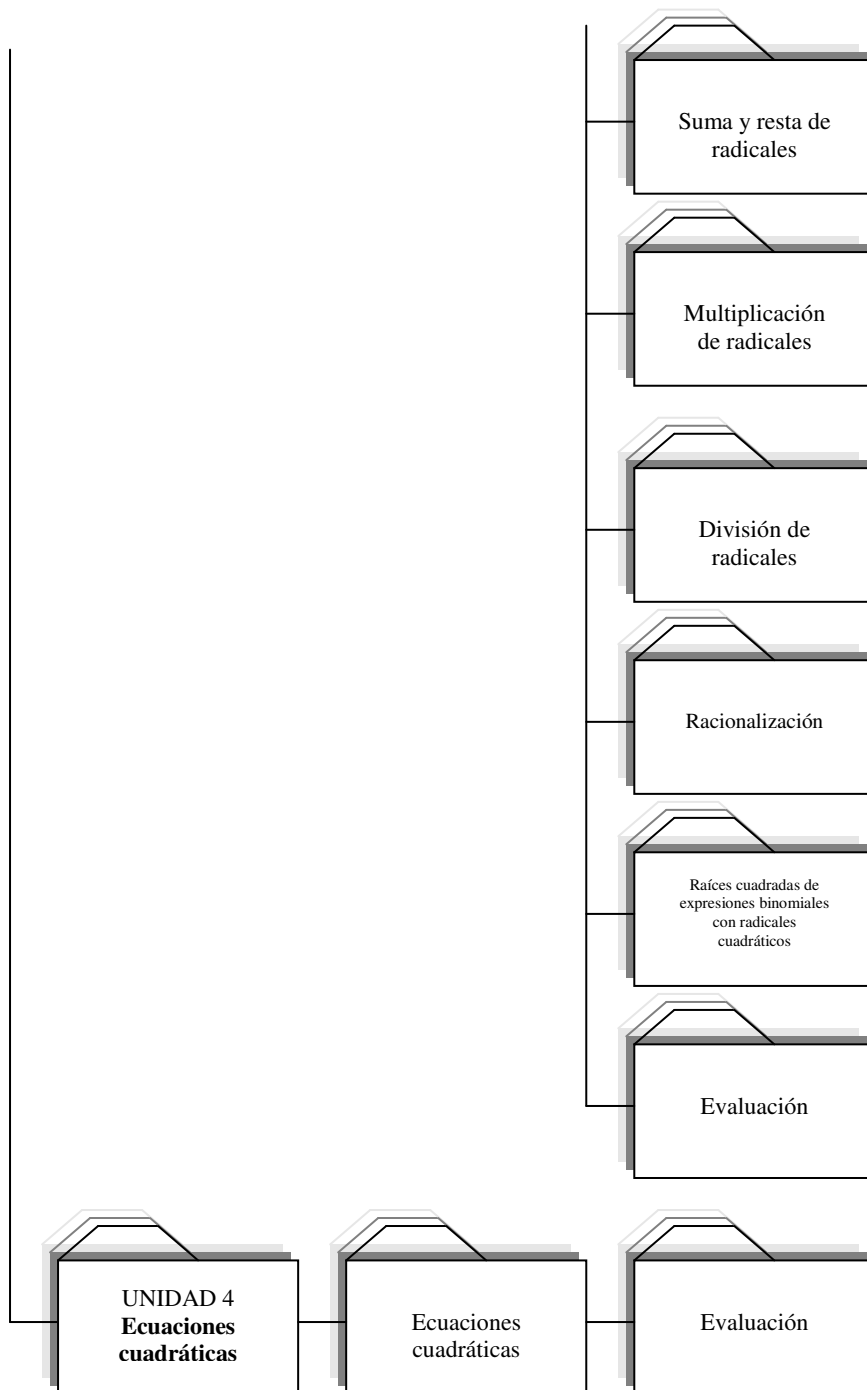














### **3.4. Contenido Programático.**

#### **SÉPTIMO GRADO**

**Nota:** Las unidades de séptimo no son parte de álgebra, pero sí, son aplicables en ella.

#### **Unidad 7: Potenciación.**

##### **1. Definición de potencia**

##### **2. Potencias de exponente entero.**

2.1. Positivo.

2.2. Negativo

2.3. Cero

##### **3. Propiedades.**

3.1. Producto de potencias de la misma base.

3.2. Cociente de potencias de igual base.

3.3. Potencia de un producto.

3.4. Potencia de un cociente.

3.5. Potencia de una potencia.

#### **Unidad 8: Radicación.**

##### **1. Raíz cuadrada.**

1.1. Raíz cuadrada de un número.

##### **2. Raíz cúbica.**

2.1. Raíz cúbica de un número.

### **3. Radicales.**

- 3.1. Definición de radical.
- 3.2. Operaciones inversas.
- 3.3. Raíz de un producto.
- 3.4. Raíz de un cociente.
- 3.5. Operaciones con radicales
- 3.6. Raíz cuadrada. de un número mayor que cien.

## **OCTAVO GRADO**

### **Unidad 4: Introducción al Álgebra.**

#### **1. Introducción Histórica**

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

- 2.1. Concepto de álgebra.
- 2.2. Notación algebraica.
- 2.3. Signos algebraicos.
- 2.4. Expresiones algebraicas.

#### **3. Términos semejantes.**

- 3.1. Definición.
- 3.2. Reducción.

#### **4. Valor numérico de expresiones algebraicas.**

**Unidad 5: Operaciones Algebraicas.****1. Suma.**

1.1. De monomios.

1.2. De polinomios.

**2. Diferencia**

2.1. De monomios

2.2. De polinomios.

2.3. Suma y diferencia combinada.

**3. Supresión e introducción de signos de agrupación**

3.1. Reglas. Justificación.

**4. Potencias de exponente entero.**

4.1. Definición.

4.2. Leyes de los exponentes.

**5. Multiplicación.**

5.1. De monomio por monomio.

5.2. De polinomio por monomio.

5.3. De polinomio por polinomio.

5.4. Productos notables.

**6. División.**

6.1. División de un monomio entre un monomio.

6.2. División de un polinomio entre un monomio.

6.3. División de un polinomio entre un polinomio.

6.4. División sintética.

6.5. Cocientes notables.

## **Unidad 6: Factorización**

- 1. Introducción**
- 2. Factor común.**
- 3. Diferencia de cuadrados perfectos**
- 4. Suma o diferencia de cubos perfectos**
- 5. Suma o diferencias de potencias iguales.**
- 6. Trinomio cuadrado perfecto.**
- 7. Combinación de Trinomios cuadrados perfectos y diferencias de cuadrados combinados.**
- 8. Trinomio de la forma  $x^2 + bx + c$**
- 9. Trinomio de la forma  $ax^2 + bx + c$**
- 10. Factorización de polinomios, empleando división sintética.**

## **Unidad 7: Fracciones.**

- 1. Mínimo común múltiplo.**
- 2. Fracciones algebraicas.**
  - 2.1. Introducción
  - 2.2. Simplificación de fracciones.
  - 2.3. Operaciones.(multiplicación, división, suma y resta).

2.4. Fracciones complejas.

**Unidad 8: Ecuaciones**

**1. Introducción.**

**2. Generalidades.**

2.1. Ecuación

2.2. Raíz de una ecuación.

2.3. Conjunto solución de una ecuación.

2.4. Tipo de ecuaciones de acuerdo a su conjunto solución.

**3. Solución de ecuaciones lineales con una incógnita.**

3.1. Ecuaciones lineales con una incógnita.

3.2. Ecuaciones que pueden transformarse a la forma lineal.

**4. Aplicaciones que involucran ecuaciones lineales.**

**NOVENO GRADO.**

**Unidad 2: Ecuaciones lineales.**

**1. Ecuaciones lineales con una incógnita.**

1.1. Definición.

1.2. Raíz de una ecuación.

1.3. Conjunto solución de una ecuación.

1.4. Tipo de ecuaciones de acuerdo a su conjunto solución.

- 1.5. Solución de ecuaciones lineales con una incógnita.
- 1.6. Solución de situaciones de la vida real que involucren ecuaciones lineales con una incógnita, tanto enteras como fraccionarias.

## **2. Sistemas de ecuaciones lineales (S.E.L)**

- 2.1. Ecuaciones lineales con dos incógnitas.
- 2.2. Notación funcional.
- 2.3. Gráfica de la ecuación lineal.
- 2.4. Sistema de dos ecuaciones con dos variables. Métodos de solución.
- 2.5. Aplicación de situaciones reales que se resuelven por sistemas de dos ecuaciones lineales con dos variables.

## **Unidad 3: Potenciación y radicación.**

### **1. Potenciación.**

- 1.1. Exponentes enteros.
- 1.2. Concepto de potencia.
- 1.3. Proposición. Regla y ejercicios.
- 1.4. Cuadrado de un binomio.
- 1.5. Cubo de un binomio.
- 1.6. Binomio de Newton.

### **2. Radicación.**

- 2.1. Concepto de raíz  $n$ -ésima.

- 2.2. Concepto de expresión radical.
- 2.3. Proposición regla y ejercicios.
- 2.4. Exponente fraccionario.
- 2.5. Radicales semejantes.
- 2.6. Métodos para cambiar la forma de un radical.
- 2.7. Suma y resta de radicales.
- 2.8. Multiplicación de radicales.
- 2.9. División de radicales.
- 2.10. Racionalización.
- 2.11. Raíces cuadradas de expresiones binomiales con radicales cuadráticos.

#### **Unidad 4: Ecuaciones cuadráticas.**

##### **1. Ecuaciones de segundo grado.**

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Definición de la ecuación cuadrática.
- 1.3. Solución de la ecuación cuadrática por la fórmula.
- 1.4. Tipos de solución real e imaginaria.
- 1.5. Problemas que se resuelven por ecuaciones cuadráticas.

### **3.5. Requerimientos del Sistema.**

El tutor interactivo de álgebra elemental para tercer ciclo de educación básica ha sido desarrollado en visual basic 6.0, utilizando programación orientada a objetos. Además se apoya en objetos WEBBROWSER.OCX (HTML) y RICHTEXT.OCX (RTF); para desplegar los contenidos, evaluaciones y mensaje de presentación en pantalla principal del tutor.

Para el buen funcionamiento del tutor se requiere:

#### **3.5.1. Hardware**

##### **Mínimo:**

- Procesador INTEL CELERON O AMD DURON 950 MHZ
- Espacio disponible de disco duro de 100 MB.
- Memoria RAM de 64 MB
- Memoria de video de 16 MB
- Monitor de 14 color resolución de 1024 x 768 pixel
- CD ROM 52 X
- Tarjeta de sonido y parlantes
- Teclado.
- Ratón



**Recomendado:**

- Procesador PENTIUM III O AMD ATHLON de 1.2 GHZ
- Espacio disponible de disco duro de 300 MB.
- Memoria RAM de 128 MB
- Memoria de video de 32 MB
- Monitor de 14 color resolución de 1024 x 768 pixel
- CD ROM 52 X
- Tarjeta de sonido y parlantes
- Teclado.
- Ratón

**3.5.2. Software****Mínimo:**

- Sistema Operativo Window 98
- Internet explorer 5.0
- Dcom98 para window 98
- Direct X 8.0

**Recomendable:**

- Sistema Operativo ME
- Internet explorer 5.5

- Dcom98 para window 98
- Direct X 8.0
- No se necesita instalar visual basic, dado que el programa tutor es ejecutable y este instalará todos los componentes necesarios para su funcionamiento.

### 3.6. Manual del usuario

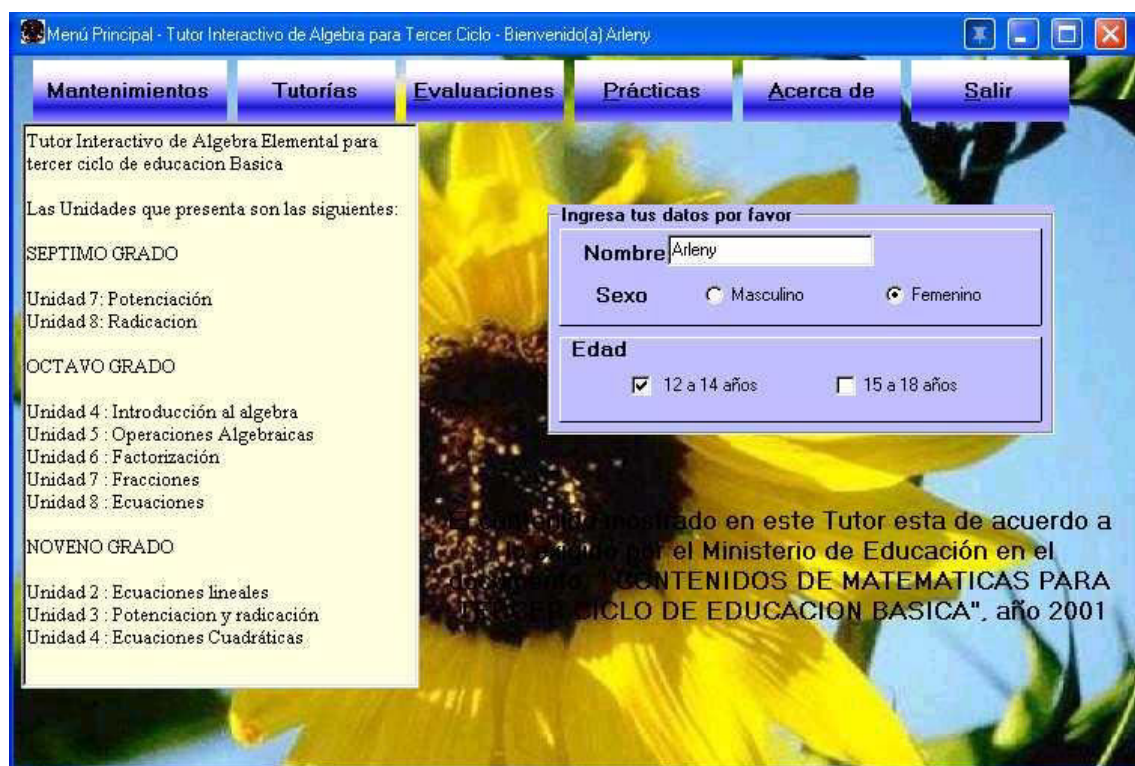
El tutor interactivo de álgebra elemental para tercer ciclo de educación básica, contiene las siguientes pantallas:

#### **Pantalla de presentación.**

La pantalla de presentación; permanece visible mientras se hace la configuración del sistema en el arranque del programa.



### Pantalla del menú principal.



La pantalla del menú principal, contiene explicaciones generales del contenido del tutor. En la derecha de la ventana se muestra una caja rectangular que solicita algunos datos del alumno/na.

**Ingresa tus datos por favor**

**Nombre**

**Sexo** ☐ Masculino ☒ Femenino

**Edad**

☒ 12 a 14 años ☐ 15 a 18 años

- Ingresa tu nombre.
- Selecciona con un click a que sexo perteneces.
- Selecciona con un click el rango de edad en que te encuentras.

Estos datos servirán para cambiar los fondos de pantalla del tutor, para un ambiente mas agradable.

### Opciones de la pantalla del menú principal.

En la parte superior de esta ventana se muestra un grupo de botones que permitirán ingresar a cada una de las opciones.



La opción de **Mantenimientos**, permitirá al encargado de mantenimiento ingresar a los archivos de mantto. del programa tutor para modificar o añadir información.

La opción **Tutorías**, mostrará la ventana de consultas de temas del programa tutor.

La opción **Evaluaciones**, mostrará la ventana de evaluación de conocimientos de álgebra.

La opción **Prácticas**, mostrará la ventana de práctica de ejercicios en los temas de ecuaciones lineales, trinomios y cuadráticas.

La opción **Acerca de**, mostrará la ventana información general del programa tutor.

La opción **Salir**, se sale del programa tutor.

### **Pantalla de consultas o tutoría.**

Esta es la pantalla que permitirá seleccionar el grado que se desea consultar.



Después de seleccionado el grado es necesario hacer un click en el botón **continuar**.

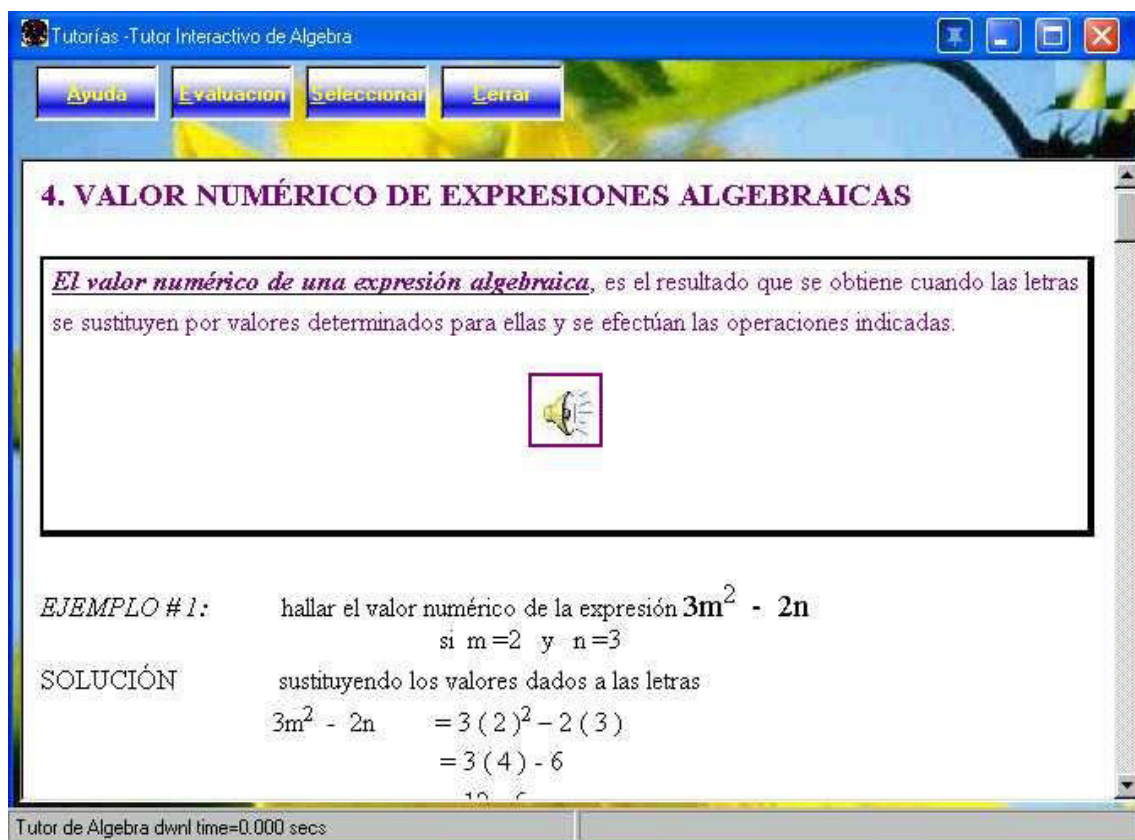
Se mostrará la siguiente ventana de menú de opciones.



Para consultar un tema es necesario seguir los siguientes pasos:

- Se elige con un click en la lista de **"UNIDADES"**, la unidad que se desea consultar; solo aparecerán las unidades que pertenecen al grado que se selecciono.
- Seleccionar con un click de la lista de **"TEMAS"**, el tema que se desea consultar.
- Seleccionar con doble click de la lista de **"SUBTEMAS"**, el subtema de interés.

Pantalla que muestra el subtema seleccionado.



En el contenido presentado se encuentra un dibujo amarillo que representa una bocina



al darle un click, se podrá escuchar el texto indicado.



Los botones que están en la parte superior de la pantalla anterior son los siguientes:



- El botón "**Ayuda**", haciendo un click, mostrará una pequeña ayuda de como realizar la consulta.
- El botón "**Evaluación**", haciendo un click, mostrará la ventana del menú de evaluaciones.
- El botón "**Seleccionar**", haciendo un click, mostrará el menú de selección de temas.
- El botón "**Cerrar**", haciendo un click, cierra esta ventana.

### Pantalla de Evaluaciones.



En esta pantalla se podrá seleccionar la opción para evaluar conocimientos de álgebra.

Se realizan los siguientes pasos:

- Seleccionar el grado que se desea evaluar.
- Aparecerá el menú de temas, seleccionar el tema que se desea.
- Aparecerá el menú de niveles de evaluación, seleccionar el nivel haciendo doble click. Aparecerá la pantalla para realizar la evaluación.

### Pantalla para realizar evaluación.

Evaluaciones - Tutor Interactivo de Algebra Para Tercer Ciclo - Aqui Puedes Evaluarte Isabel

Selección Cerrar Ayuda Ejercicio : 01133

Indicación: Factorar la diferencia de Cuadrados

| Ejercicio      | Respuesta 1         | Respuesta 2          | Respuesta 3        |
|----------------|---------------------|----------------------|--------------------|
| $4x^2 - 25y^2$ | $(2 - 5y)(2x + 5y)$ | $(2x - 5y)(2x + 5y)$ | $(2x - y)(2x + y)$ |

Respuesta 1 Respuesta 2 Respuesta 3

Sigue estas Instrucciones

- Seleccione El Grado En Que Desea Evaluarte
- Seleccione El Tema Que Deseas Evaluar
- Seleccione El Nivel en Que Deseas Evaluarte
- Finalmente Seleccione El Boton "Generar Evaluacion"

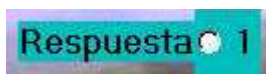
Esta ventana esta dividida en tres partes así:

- En la parte superior de la ventana se encuentran los botones de control de la ventana.
- Luego esta la sección donde se presenta el ejercicio a evaluar; que el alumno/na deberá resolver usando papel y lápiz, para hacer su selección de respuesta en los botones: "RESPUESTA 1", "RESPUESTA 2", "RESPUESTA 3". La respuesta en

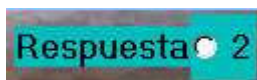
el ejercicio puede encontrarse en fila o columna, de esta forma el alumno/na debe seleccionar con un click el botón que corresponda a la respuesta que ha comprobado que es la correcta.

Pasos a seguir para seleccionar la respuesta del ejercicio presentado:

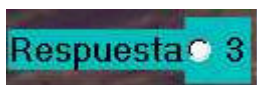
- Si la respuesta que se obtuvo al desarrollar el ejercicio, es igual a la que el tutor muestra en la columna o la fila llamada "RESPUESTA 1" se selecciona este botón:



- Si la respuesta que obtuvo al desarrollar el ejercicio, es igual a la que el tutor muestra en la columna o fila llamada "RESPUESTA 2", se selecciona este botón:



- Si la respuesta que obtuvo al desarrollar el ejercicio, es igual a la que el tutor muestra en la columna o fila llamada "RESPUESTA 3", se selecciona este botón:



El programa de evaluación seleccionará 5 ejercicios, que irá mostrando de uno en uno hasta completar 5 ejercicios que contiene la evaluación.

La nota por cada ejercicio que se resuelva será asignada de la siguiente manera:

- Si el alumno/na selecciona la respuesta correcta la primera vez que lo intenta, tendrá 2 puntos por ese ejercicio.
- Si el alumno/na selecciona la respuesta correcta la segunda vez que lo intenta, tendrá 1 punto por ese ejercicio.
- Si el alumno/na selecciona la respuesta correcta la tercera vez que lo intenta, tendrá cero puntos por ese ejercicio.

**Nota:** El programa de evaluación no mostrará el siguiente ejercicio, si no se ha seleccionado la tercera y última respuesta.

Concluida la evaluación, en la parte inferior de la pantalla se muestra la nota que el alumno/na obtuvo en su evaluación.

El botón "**SELECCION**", mostrará el menú de selección de evaluaciones.

El botón "**AYUDA**", mostrará la ayuda en la parte inferior de la pantalla.

El botón "**CERRAR**", cerrará esta ventana.

### Pantalla de práctica en la solución de ejercicios.



En esta pantalla se muestra el menú de utilerías para prácticas de solución de ejercicios de ecuaciones lineales, trinomios y cuadráticas.

Se selecciona la opción que se desea y se muestra la siguiente pantalla que ayudará en la práctica.

### Pantalla de ecuaciones simultaneas con dos incógnitas.

**Solución de ecuaciones simultaneas con dos incógnitas**

Sigue estas Instrucciones:

1. Digita las dos ecuaciones en la forma  $ax + by = z$
2. Resuelve el ejercicio Usando papel y lapiz
3. Cuando lo hayas resuelto haz click en "Mostrar solución"
4. Para resolver otro haz click en "limpiar datos" y luego escríbelo
5. Resuelve muchos mas hasta que te sea facil resolverlos

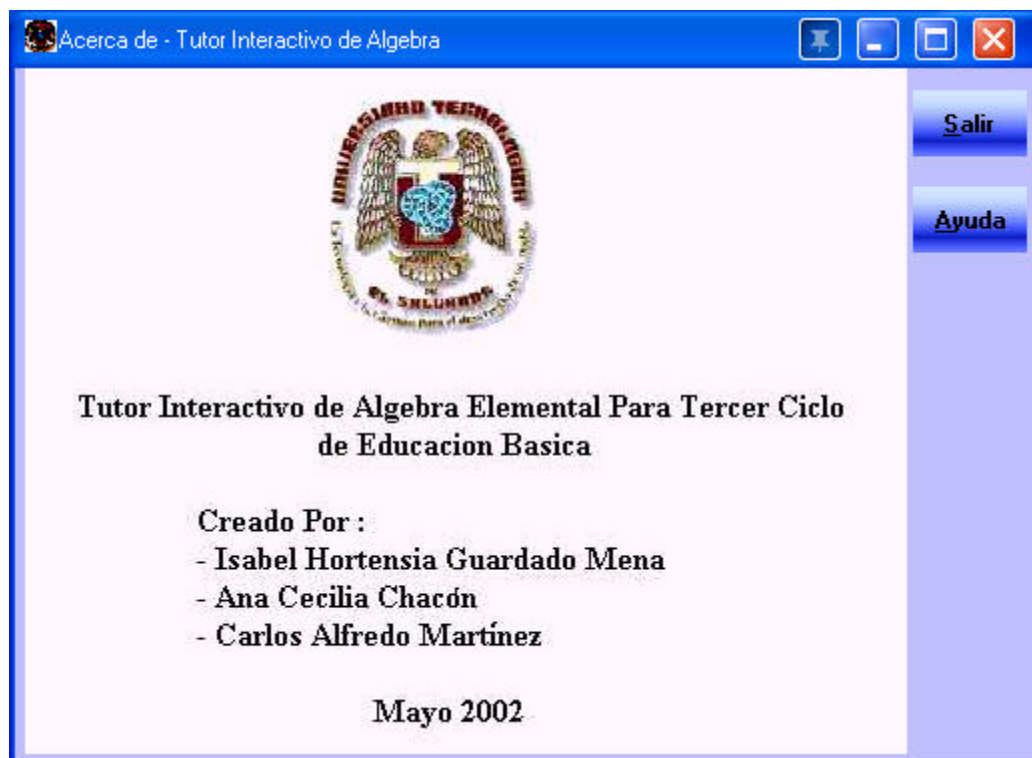
Primera Ecuación   $x +$    $y =$    $x =$

Segunda Ecuacion   $x +$    $y =$    $y =$

Tutor de Algebra dwrl time=0.000 secs

Esta pantalla muestra las indicaciones de como proceder para encontrar la respuesta de ecuaciones simultaneas con dos incógnitas.

La opción "**Cerrar**", muestra el menú de opciones de prácticas.

**Pantalla Acerca de:**

Muestra el "acerca de" del programa tutor.

El botón "**Salir**", cierra esta ventana.

El botón "**Ayuda**", muestra el manual de usuario del programa tutor, para consulta instantánea.



### **Guía de Actualización.**

**Para efectuar la actualización realizar los sigues pasos.**

Antes de todo se debe estar seguro de haber recibido un **DISQUETE** ó **CD-ROM**, de actualizaciones.

Entrar al menú de mantenimientos haciendo click en el botón **MANTENIMIENTOS** del menú principal.

Aparecerá una caja solicitando nombre y usuario, dejar vació el campo "**NOMBRE**" y en el campo "**USUARIO**" digitar "**123456**" ( clave ).

A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Entrada a mantenimientos". The dialog box has a blue title bar with standard Windows window controls (minimize, maximize, close). The main area is light gray and contains two text input fields. The first field is labeled "Nombre:" and is empty. The second field is labeled "Usuario:" and is also empty. Below the input fields are two buttons: "OK" and "Salir".

Al dar click en el botón **ok** aparecerá la pantalla siguiente:

### Pantalla de menú de mantenimiento



Dar un click en la opción "ACTUALIZACIÓN", se mostrará la pantalla siguiente.



A la izquierda de la pantalla anterior se encuentra el origen de la información a copiar; si los archivos de actualización están en DISQUETE, seleccionar el “drive **a**” como se muestra en la pantalla, ó si están en CD-ROM, seleccionar la unidad de CD-ROM.

A la derecha de la pantalla se encuentra el destino, es decir hacia donde se copiarán los archivos de actualizaciones, hay que tener especial cuidado de seleccionar la carpeta correcta para que la actualización funcione, normalmente se recibirá una hoja que explique como y donde poner la actualización.

Cuando se tenga seleccionado el origen y el destino de los archivos, hacer un click en el botón "ACTUALIZAR", esperar unos minutos hasta que termine la copia de los archivos.

### 3.7. Conclusiones y Recomendaciones.

#### Conclusiones

- ✓ En la investigación realizada se pudo comprobar que la educación en instituciones nacionales, sobre todo fuera del área urbana; carecen de material didáctico apropiado para la enseñanza en las aulas de clase.
- ✓ A criterio de los encuestados, es importante y necesario que a las instituciones educativas nacionales llegue tecnología educativa para mejorar la calidad de enseñanza en dichas instituciones.
- ✓ El tutor de álgebra es una herramienta alternativa que apoya en la enseñanza de álgebra utilizando tecnología computarizada.
- ✓ Este tipo de enseñanza ayuda a los alumnos y alumnas a prepararlos en el uso de computadoras y programas, que hoy en día es tan necesario para adquirir mejores oportunidades.
- ✓ El tutor de álgebra es un programa de fácil manejo; que requiere conocimientos básicos de manejo de computadoras y software.

- ✓ La base de datos que utiliza el tutor puede actualizarse con facilidad, dado que se provee de una interfaz fácil de operar.

### **Recomendaciones**

#### **Para el Docente.**

- ✓ Para la utilización del tutor es necesario que el alumno tenga conocimientos básicos de computación, por lo que se sugiere proporcionarles ese conocimiento.
- ✓ Antes que el alumno realice el estudio de un tema con el tutor es necesario desarrollar previamente el material de estudio en el salón de clases.
- ✓ Para complementar las sesiones con del tutor es conveniente realizar actividades tales como trabajos de investigación, exposiciones , etc
- ✓ Si realiza evaluaciones con el tutor, es necesario permitir al alumno una hoja de papel, lápiz y borrador para efectuar sus cálculos.

**Para el Alumno.**

- ✓ Tener conocimientos de manejo de computadoras, periféricos y equipos de protección.
- ✓ Tener conocimientos básicos del Sistema Operativo Windows, 98 o ME sobre el cual funcionara el tutor.
- ✓ Tener conocimientos básicos para abrir y cerrar aplicaciones.
- ✓ Si realizas una evaluación es necesario tener a la mano papel, lápiz y borrador para que efectúes tus cálculos, y así seleccionar la respuesta correcta.

**Para el encargado de mantenimiento.**

- ✓ Al actualizar el material, usar el nombre de archivo correspondiente , y guardarlo en el formato establecido.
- ✓ Definir e implementar niveles de seguridad adecuados para que el usuario no modifique o elimine archivos del tutor.
- ✓ Capacitar a los docentes en el uso del tutor y las herramientas de modificación de la base de datos.

## **GLOSARIO DE TÉRMINOS.**

### **Administración**

Oficina donde el administrador ejerce su empleo. Gobernar, regir, dirigir.

### **Alfabetización**

Proceso educativo, mediante el cual el individuo adquiere la capacidad de leer, escribir y calcular. Proceso de desarrollo de las capacidades básicas de lectura, escritura y cálculo que, permiten al individuo participar efectivamente en todas aquellas actividades dentro de la sociedad que requieren el uso de dichas capacidades.

### **Antecedente**

Que antecede. Acción, hecho o circunstancia anterior. Sirve para juzgar hechos posteriores.

### **Aprendizaje**

Acción de aprender un arte u oficio. Es el tiempo que se emplea para aprender un arte u oficio.

**Asíncrono**

De la computadora, cuyos procesos se inician como consecuencia de una señal determinada y de la transmisión de datos entre computadoras carácter a carácter, sin seguir una cadena preestablecida.

**Autodidacta**

Persona autoeducada, que aprende sin recurrir a la instrucción sistemática provista por otra persona o agencia, ya sea mediante contactos directos o educación a distancia.

**Audio conferencia**

Conferencia basada en audio a través de los protocolos http, radio, etc.

**Calidad**

Conjunto de cualidades de una persona o cosa.

**Capacitación**

Acción y efecto de capacitar.

**Clase**

Es la descripción de un conjunto de objetos; consta de métodos y datos que resumen características comunes de un conjunto de objetos.



**Ciclo**

Constituye una unidad de tiempo consecuencia de la periodización de los procesos de enseñanza y aprendizaje. El ciclo abarca tres años y esta extensión se justifica teniendo en cuenta determinadas concepciones de la evolución psicológica.

**Científico**

Teoría según la cual las cosas se pueden conocer mediante la ciencia como son realmente a través de la investigación.

**Concepto**

Contenido de aprendizaje referido al conjunto de hechos o símbolos que tienen ciertas características comunes. Los conceptos (modelos intelectuales) constituyen uno de los tipos de contenido.

**Compartimiento de aplicaciones**

Habilidad de los sistemas operativos multiusuarios que permite que diferentes personas utilicen la misma aplicación en el mismo instante, en una red local o a través de la web.

**Currículo o Currículum**

Conjunto de estudios y prácticas destinadas a que el alumno desarrolle plenamente sus posibilidades. Plan de estudios.

**Deserción**

Acto de abandonar un curso o programa de estudio sin haber alcanzado su cumplimiento.

**Didáctica**

Ciencia que estudia la metodología de la enseñanza.

**Dirección**

Acción y efecto de dirigir. Camino o rubro que un cuerpo sigue en su movimiento.

**Educación**

Proceso de perfeccionamiento integral e intencional del ser humano, orientado a su autorrealización y a su inserción activa en la sociedad y la cultura.

**Educación informal**

Proceso educativo que transcurre a lo largo de la vida de un individuo en forma permanente, consistente en la adquisición de habilidades, valores, desarrollo de actitudes y conocimientos provenientes de la vida diaria, de las influencias educativas y recursos de su propio medio ambiente, provenientes de la familia el vecindario, el trabajo, la recreación, los medios de comunicación y en general de su ambiente social.

**Educación por correspondencia**

Proceso educativo destinado a proveer conocimientos de diversa índole. La metodología utilizada esta basada en la interacción del estudiante con el maestro y el material educativo, en forma individual a través de correspondencia.

**Enseñanza**

Acción y efecto de enseñar. Sistema o método de dar instrucción.

**Estudio a distancia**

Proceso de aprendizaje emprendido por un estudiante en el que no se da un contacto directo entre el maestro y el estudiante. La instrucción se imparte a través del uso de diferentes medios, tales como: correo, radio, televisión, o una combinación de los mismos. El maestro recibe el material preparado por el estudiante, lo corrige y lo envía con sus comentarios. Este tipo de estudio puede ser de carácter individual o por grupos.

**Estrategia**

Programa general de acción y despliegue de esfuerzos y recursos para alcanzar objetivos comprensibles.

**Estructural**

se refiere a un conjunto de operaciones que se hacen, no sobre números, sino sobre expresiones algebraicas.

**Evaluación**

Juicio de valor mas medición.

**Herencia**

propiedad que permite a los objetos ser heredados por otros objetos.

**Infraestructura**

Conjunto de servicios básicos para el funcionamiento de una economía.

**Modelo**

Se representa imitándolo, persona o cosa digna de ser imitada.

**Metodología**

Conjunto de métodos que se siguen en una investigación científica o en una exposición doctrinal. Ciencia que estudia los métodos de enseñanza.

**Método**

Modo razonado, procedimiento, técnica, enseñanza, ordenación. Sistema que se adopta para enseñar o educar.

**Objetivo**

Manifestaciones que describen el propósito o el resultado esperado de una persona, programa, o sistema.

**Objeto**

Es una colección de elementos de datos, junto con las funciones asociadas utilizadas para operar sobre esos datos.

**Pizarra electrónica**

Pizarra basada en web utilizada para la celebración de foros para preguntas y respuestas

**Procedimental**

Se refiere a las operaciones aritméticas que se hacen sobre números para obtener números.

**Programa**

Expresión de un objetivo concreto de un plan.

**Programación**

Técnica que consiste en formular detalles dentro de un plan.

**Programa Orientado a Objetos, (POO)**

Es un método de implementación en el que los programas se organizan como colecciones cooperativas de objetos, cada una de las cuales representan una instancia de alguna clase, y cuyas clases son miembros de una jerarquía de clases unidas mediante relaciones de herencia.

**Proyecto**

Se refiere a una acción específica que tiene carácter de inversión o de incremento de capital.

**Síncrono**

Del proceso que pasa su óptima ejecución depende de una señal del reloj, es decir del tiempo.

**Sistemático**

Que sigue o se ajusta a un sistema. Que procede por principios.

**Tutores**

Son programas que ayudan al estudiante a adquirir los conocimientos básicos de una asignatura o de un área específica, ayuda a practicarlos y a medir el logro del aprendizaje por medio de ejercicios propuestos.

**Video conferencia**

Conferencia basada en web utilizando equipos como webcam, camara de video convencional conectada a un dispositivo de entrada de video a la computadora (Tarjeta de video con Captura de TV)

## BIBLIOGRAFÍA

-  ABRAHAM SILBERSCHATZ, HENRY F. KORTH, S. SUDARSHAN, “Fundamentos de Bases de Datos”, Mc Graw Hill, Tercera Edición, Madrid 1998, Pág. 5 – 9.
-  ASAMBLEA LEGISLATIVA, “Ley General de Educación”, Ministerio de Educación. Decreto N°. 917, año 1994 – 1999.
-  BALDOR AURELIO DR. “Álgebra” Madrid, 1980, Pág. 115 – 121.
-  CASTRO VELÁSQUEZ RENE ALBERTO, “Elaboración de un Tutor Interactivo que apoye la enseñanza de matemática superior, en la facultad de ingeniería de la Universidad Tecnológica de El Salvador”, año 2000.
-  CENTRO ESCOLAR CASERÍO EL COYOLITO, “Libro de Promociones de Tercer Ciclo de Educación Básica”, año 1994 –2001.
-  HAEUSSLER ERNEST F., Jr. PAUL, RICHARD S. “Introductory Mathematical Analysis, Second edition, Department of Mathematics The Pennsylvania State University, E.E. U.U., 1976, Pág. 34 – 47.



-  JEFFREY L. WHITTEN, LONNIE D. BENTLEY, VÍCTOR M. BARLOW, “Análisis y Diseño de Sistemas de Información”, Mc Graw Hill, Tercera Edición, 1997, Pág. 366 - 378.
-  LARA JOSE RAYMUNDO Y VELÁSQUEZ PORFIRIO ANTONIO PROF. “Matemática 7º”, Editorial Lara Velásquez S.A. de C.V., Nueva Reforma Educativa, El Salvador. 1996, Pág. 198 – 223.
-  LARA JOSE RAYMUNDO Y VELÁSQUEZ PORFIRIO ANTONIO PROF. “Matemática 8º”, Editorial Lara Velásquez S.A. de C.V., Nuevo Programa Reforma Educativa, El Salvador 1997, Pág. 74 – 228.
-  LARA JOSE RAYMUNDO Y VELÁSQUEZ PORFIRIO ANTONIO PROF. “Matemática 9º”, Editorial Lara Velásquez S.A. de C.V., Nuevo Programa Reforma Educativa, El Salvador 1997, Pág. 40 – 160.
-  LÓPEZ MARTINES, LEILA GISEL; CHICAS NELSON MAURICIO; HERNÁNDEZ AMAYA, JORGE HUMBERTO “Guía Didáctica para la enseñanza-aprendizaje de la Programación Orientada a Objetos mediante el lenguaje visual basic 4.0 para docentes y estudiantes de 4º año de la carrera en ingeniería en sistemas y computación”. UTEC, San Salvador, 1998.

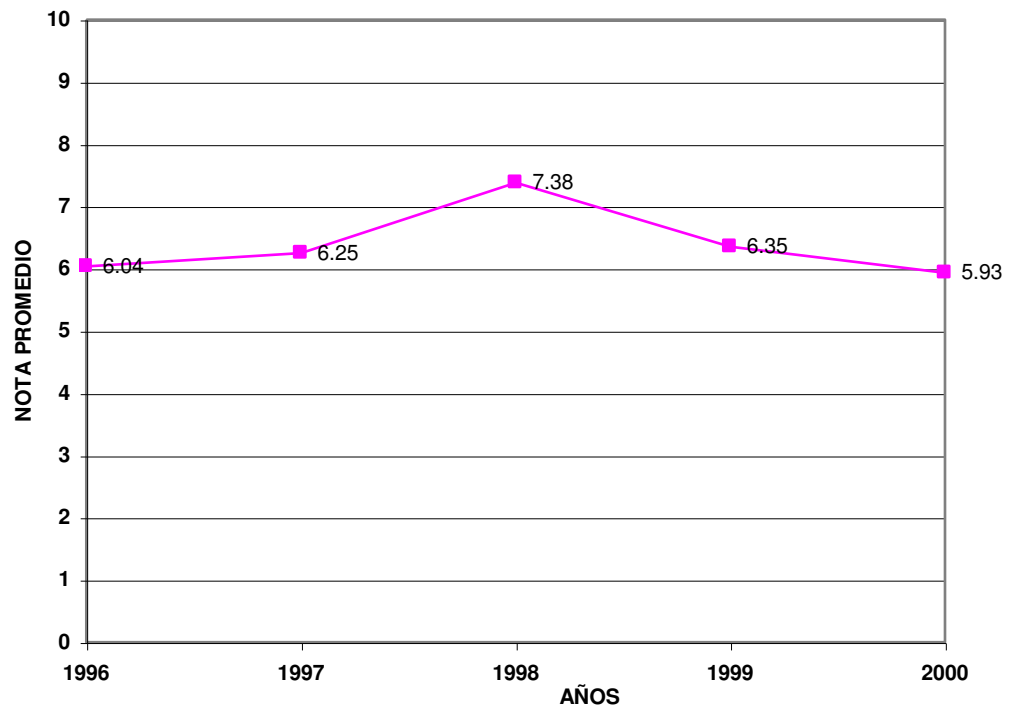
-  MINISTERIO DE EDUCACIÓN, “Programa de Estudio de Matemáticas para Tercer Ciclo de Educación Básica”, San Salvador, 1997, Págs. 35 – 37 , 66 – 84, 105 – 114.
-  MINISTERIO DE EDUCACIÓN, Reforma Educativa en Marcha, Documento I, II, III, , San Salvador, El Salvador, año 1995 – 2005.
-  TEJADA AYALA YULY AMERICA,”Cual es la eficiencia de los consejos directivos escolares de las escuelas urbanas del distrito educativo 04-06 del Municipio de Nueva Concepción del Departamento de Chalatenango”, año 1997.
-  JOYANES AGUILAR, LUIS, Programación Orientada a Objetos, Mc Graw Hill, Segunda Edición, Madrid, año 1998. Pág. 70 – 83.

ANEXOS

## ANEXO N° 1

| TABLA DE DATOS |               |                  |
|----------------|---------------|------------------|
| Años           | Nota Promedio | Media aritmética |
| 1996           | 6.04          |                  |
| 1997           | 6.25          |                  |
| 1998           | 7.38          |                  |
| 1999           | 6.35          |                  |
| 2000           | 5.93          |                  |
|                |               | <b>6.39</b>      |

GRAFICO DE NOTAS PROMEDIO DE ALUMNOS DE OCTAVO GRADO



## ANEXO N° 2



REPÚBLICA DE EL SALVADOR  
MINISTERIO DE EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN

REGISTRO DE EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO ESCOLAR DE 9° GRADO DE EDUCACIÓN BÁSICA  
CUADRO FINAL DE EVALUACIÓN DE Noveno GRADO

SECCIÓN "A" CÓDIGO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA ESCUELA 10984

DEPARTAMENTO: Chalatenango MUNICIPIO: Tejutla

NOMBRE Y DIRECCIÓN DEL CENTRO EDUCATIVO: Centro Escolar Caserio El Cuyolito, Cantón Quitasol, Carretera Troncal del Norte km 59 1/2, Caserio El Cuyolito, Cantón Quitasol, Tejutla, Chalatenango

N° de acuerdo de creación \_\_\_\_\_ de fecha \_\_\_\_\_

| N°. | D<br>E<br>O<br>R<br>D<br>E<br>N | NOMBRE DE LOS ALUMNOS/AS<br><br>NOTA: 1. En orden alfabético de apellidos, numerados correlativamente | ASIGNATURAS           |              |                                 |                            |                |                  | ASPECTOS DE LA CONDUCTA             |                              |                     |
|-----|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|----------------------------|----------------|------------------|-------------------------------------|------------------------------|---------------------|
|     |                                 |                                                                                                       | LENGUAJE Y LITERATURA | MATEMÁTICA   | CIENCIA, SALUD Y MEDIO AMBIENTE | ESTUDIOS SOCIALES Y CÍVICA | SEGUNDO IDIOMA | EDUCACIÓN FÍSICA | RELACIONES PERSONALES Y COOPERACIÓN | HÁBITOS DE ESTUDIO Y TRABAJO | PRÁCTICA DE VALORES |
|     |                                 |                                                                                                       | CALIFICACIÓN          | CALIFICACIÓN | CALIFICACIÓN                    | CALIFICACIÓN               | CALIFICACIÓN   | CALIFICACIÓN     | CALIFICACIÓN                        | CALIFICACIÓN                 | CALIFICACIÓN        |
| 1.  |                                 | Alvarado Salguero, Juan Angel.                                                                        | 5                     | 6            | 7                               | 8                          | 6              | 8                | MB                                  | MB                           | B                   |
| 2.  |                                 | Aquino Vázquez, José Alberto.                                                                         | 7                     | 6            | 8                               | 8                          | 5              | 8                | E                                   | MB                           | MB                  |
| 3.  |                                 | Ávelar Benítez, Jaqueline Xiomara.                                                                    | 6                     | 6            | 7                               | 7                          | 5              | 7                | MB                                  | B                            | E                   |
| 4.  |                                 | Campos Guardado, Sara Estela.                                                                         | 7                     | 6            | 8                               | 8                          | 5              | 6                | MB                                  | MB                           | B                   |
| 5.  |                                 | Cardoza Guzmán, Yessica Rafaela.                                                                      | 5                     | 6            | 8                               | 7                          | 6              | 7                | E                                   | B                            | B                   |
| 6.  |                                 | Cardoza Pineda, María Magdalena.                                                                      | 5                     | 6            | 8                               | 7                          | 5              | 7                | MB                                  | B                            | E                   |
| 7.  |                                 | Casco Ortega, Ana del Carmen.                                                                         | 8                     | 7            | 8                               | 9                          | 6              | 8                | MB                                  | MB                           | MB                  |
| 8.  |                                 | Díaz Rivera, Sandra Verónica.                                                                         | 8                     | 7            | 7                               | 8                          | 6              | 8                | B                                   | MB                           | B                   |
| 9.  |                                 | Hernández Rivera, Fani Isabel.                                                                        | 7                     | 7            | 8                               | 9                          | 6              | 8                | MB                                  | MB                           | MB                  |
| 10. |                                 | López, Juan de Jesús.                                                                                 | 5                     | 6            | 5                               | 6                          | 5              | 9                | R                                   | B                            | R                   |
| 11. |                                 | Martínez, Ana Carolina.                                                                               | 9                     | 9            | 8                               | 9                          | 8              | 7                | E                                   | E                            | MB                  |
| 12. |                                 | Martínez, Cristian Antonio.                                                                           | 7                     | 8            | 8                               | 9                          | 5              | 7                | MB                                  | MB                           | B                   |
| 13. |                                 | Mejía Martínez, Cecilia Vanesa.                                                                       | 5                     | 6            | 8                               | 8                          | 5              | 8                | MB                                  | B                            | B                   |
| 14. |                                 | Menjívar Landaverde, Melvin del Carmen.                                                               | 7                     | 7            | 8                               | 9                          | 5              | 10               | E                                   | MB                           | E                   |
| 15. |                                 | Monge Figueroa, Miguel Antonio.                                                                       | 8                     | 6            | 7                               | 7                          | 5              | 8                | E                                   | MB                           | E                   |
| 16. |                                 | Ortiz Hernández, Ana María.                                                                           | 7                     | 6            | 7                               | 7                          | 5              | 7                | MB                                  | MB                           | B                   |
| 17. |                                 | Portillo Rivas, Yobany Ernesto.                                                                       | 8                     | 6            | 7                               | 7                          | 5              | 8                | MB                                  | MB                           | MB                  |
| 18. |                                 | Rivas Leiva, José Francisco.                                                                          | 6                     | 6            | 6                               | 5                          | 5              | 8                | B                                   | B                            | B                   |
| 19. |                                 | Rivas Rodríguez, Juan Pablo.                                                                          | 8                     | 7            | 7                               | 7                          | 6              | 10               | B                                   | MB                           | B                   |
| 20. |                                 | Rivera Alvarado, Sandra Esmeralda.                                                                    | 7                     | 6            | 7                               | 8                          | 5              | 8                | B                                   | MB                           | R                   |

**Escala de calificación**

9 - 10 Excelente

8 - 7 Muy bueno

5 - 6 Bueno

3 - 4 Regular

1 - 2 Necesita Mejorar

|     |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
|-----|--------------------------------------|---|---|----|---|---|---|----|----|---|
| 21. | Rivera Martínez, Krisia Karina.      | 8 | 8 | 8  | 9 | 6 | 6 | B  | MB | R |
| 22. | Salguero, Jorge Luis.                | 9 | 8 | 10 | 9 | 6 | 8 | MB | E  | E |
| 23. | Salguero Gutiérrez, Dimas Omar.      | 9 | 8 | 10 | 9 | 9 | 9 | E  | E  | E |
| 24. | Salguero Landaverde, Zulma Yanira    | 6 | 5 | 7  | 7 | 5 | 9 | MB | B  | B |
| 25. | Vidal Quintanilla, Mauricio Rolando. | 5 | 6 | 6  | 7 | 5 | 9 | R  | B  | R |
| 26. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 27. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 28. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 29. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 30. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 31. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 32. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 33. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 34. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 35. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 36. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 37. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 38. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 39. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 40. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 41. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 42. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 43. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 44. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 45. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 46. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 47. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 48. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 49. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |
| 50. |                                      |   |   |    |   |   |   |    |    |   |

#### Estadística

| SEXO      | Matrícula Inicial | Retirados | Matrícula Final | Promovidos | Retenidos |
|-----------|-------------------|-----------|-----------------|------------|-----------|
| Masculino | 12                | -         | 12              | 12         | -         |
| Femenino  | 14                | 1         | 13              | 13         | -         |
| TOTAL     | 26                | 1         | 25              | 25         | -         |

Promovidos: 25

Retenidos:                     

Lugar y fecha Caserío El Coyolito, Cantón Quitasol diecisiete de noviembre de dos mil

F:

*[Firma]*

F:

*[Firma]*

Nombre: Julio César Herrera  
Profesor/a de grado



Nombre: María Elena Franco  
Director/a de la Escuela



## ANEXO N° 3



MINISTERIO DE EDUCACION  
República de El Salvador, C.A.

San Salvador, 4 de febrero de 1999.

SEÑOR  
DIRECTOR DEPARTAMENTAL DE EDUCACION  
DE \_\_\_\_\_

HOY SE HA EMITIDO EL ACUERDO QUE LITERALMENTE DICE:

"ACUERDO N° 15-1008.- El Órgano Ejecutivo de la República de El Salvador en el Ramo de Educación, CONSIDERANDO: I) Que dentro de la Organización Administrativa actual de los Centros Educativos Oficiales, se emplean diversidad de denominaciones en su naturaleza, por lo que es necesario simplificarlas; II) Que mediante Acuerdo N° 15-2338 emitido por este Ministerio el 1 de noviembre de 1997, se oficializa e implementa la denominación de los Centros Educativos Oficiales con las expresiones: A) "COMPLEJO EDUCATIVO": si en la Institución se atiende desde el Nivel Parvulario hasta el Nivel Medio; B) "CENTRO ESCOLAR": cuando en el mismo se atiende desde Parvulario y/o Primero a Sexto Grado o de Parvulario y/o Primero hasta Noveno Grado o desde Primer Grado hasta Bachillerato o desde Tercer Ciclo hasta Bachillerato. Los Institutos Nacionales, las Escuelas de Educación Parvularia y las Escuelas de Educación Especial continuarán siendo identificadas como tales; III) Que en la infraestructura Educativa ubicada en CASERIO EL COYOLITO, C/QUITASOL, TEJUTLA, CHALATENANGO, funciona el Centro Educativo Oficial: ESCUELA RURAL MIXTA UNIFICADA CASERIO EL COYOLITO CANTON QUITASOL, Código N° 0433012; IV) Que se implementa la denominación con la expresión CENTRO ESCOLAR, al Centro Educativo antes mencionado. POR TANTO, con base a las razones expuestas y a las facultades que la Ley le concede, ACUERDA: A) Autorizar a partir del 28 de mayo de 1999, la modificación de la naturaleza del nombre del Centro Educativo Oficial CENTRO ESCOLAR "CASERIO EL COYOLITO, CANTON QUITASOL" ubicado en CASERIO EL COYOLITO, C/QUITASOL, TEJUTLA, CHALATENANGO, que funcionará con los niveles de EDUCACION PARVULARIA, MATUTINO; EDUCACION PARVULARIA, VESPERTINO; EDUCACION BASICA, MATUTINO; EDUCACION BASICA, VESPERTINO; el cual será identificado a partir de la misma fecha con el Código: 10984. B) El personal que ha venido fungiendo en este centro educativo será refrendado en su nombramiento a partir de 1999 en el centro escolar integrado al código 10984 que le ha sido asignado. COMUNIQUESE". (Rubricado por el Señor Presidente de la República). La Ministra de Educación (F) A. C. PÉREZ.

El que transcribo para su conocimiento y efectos legales consiguientes.

DIOS UNIÓN LIBERTAD



# Centros religiosos: los mejor evaluados

Un estudio hecho con los resultados obtenidos en la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES) reveló que estudiantes de centros religiosos son los más aplicados

Francisco Mejía  
El Diario de Hoy

Los resultados de la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES) son el reflejo de la calidad académica de los alumnos del país y el magisterio.

La Dirección Nacional de Monitoreo y Evaluación del Ministerio de Educación, en coordinación con un consultor extranjero, analizó los resultados de la PAES y comparó la efectividad entre institutos laicos, religiosos públicos y privados.

El estudio arrojó que la efectividad de los centros privados religiosos es del 38%, de los laicos privados, el 21.3%, y de los públicos, el 4.8%.

La muestra de la población que abarcó el estudio fue de 35 mil alumnos, de los cuales 18 mil 961 pertenecían a centros públicos, y 16 mil 341, a centros privados.

Para realizar la muestra, se basaron en un cuestionario aplicado con hoja de respuesta, en formato para el alumno y su familia.

También desarrollaron un segundo cuestionario, de formato convencional, para profesores.

En el caso de los alumnos, a todos se les entregó el cuestionario; con los profesores se trabajó con una muestra y, en el caso de los directores, se hizo una entrevista.

## 18,961

ALUMNOS CENTRO PÚBLICO

Parte del estudio fue desarrollado entre alumnos del sistema público, pero son los peor evaluados.

### Factores

Cabe destacar que los factores que explican las diferencias porcentuales entre los centros no son estrictamente académicas.

Los resultados tienen que ver mucho con el clima en el aula, políticas de estímulos en el centro, la orientación hacia objetivos pedagógicos que tiene la escuela, entre otros.

Pero también los niveles educativos del padre y de la

madre contribuyen a los resultados de la prueba.

Quiere decir que este estudio está corroborando lo que se establece a escala internacional y que vale decir que el capital cultural de la familia influye decisivamente en los resultados escolares de sus hijos.

Así se constató que el nivel educativo de la madre es el factor de mayor peso en la educación de los hijos.

Y de allí se desprende una hipótesis: a mayor nivel educativo de la madre, mejor resultado en la PAES.

Contrario a lo que refleja la investigación al entrevistar a profesores que evaluaron la prueba, piensan que hace falta mejorar la metodología en la enseñanza y que los recursos didácticos son limitados.

Unos 700 profesores y 200 directores de escuelas del país se encargaron de evaluar los aspectos para mejorar la enseñanza.

En suma, los argumentos de los maestros son que hacen faltan programas de estudio, entre otros.

Para la ministra de Educación, Evelyn Jacir de Lovo, los resultados del estudio son preocupantes, pero esa es la realidad. Reconoce que el desempeño de los profesores de escuelas públicas es de bajo rendimiento académico.

La titular informó que trabajan en programas para corregir las deficiencias.



El análisis de los resultados de la PAES reveló una mayor efectividad de los centros privados religiosos.

## Prueba no fue superada por estudiantes

Francisco Mejía  
El Diario de Hoy

La mejor calificación fue de 9.80 y correspondió a un estudiante capitalino.

Un análisis de los resultados determinó que el 99 por ciento de los alumnos respondió 115 preguntas de las 120 que incluye la PAES.

Las autoridades educativas dijeron que es la segunda vez que se realiza la prueba entre los bachilleres.

Esta prueba se aplica a los alumnos que cursan el último año de su bachillerato y sirve para medir el rendimiento académico que han obtenido.

Sin embargo, no es requisito indispensable pasar la prueba para continuar los estudios superiores.

Este año, Educación llevará a cabo las pruebas, de nuevo, y espera que los alumnos se preparen para mejorar la calificación promedio general.

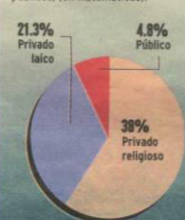


### Religiosos, los más aplicados

Un estudio hecho con los resultados de la prueba de aptitudes del año pasado arrojó que los estudiantes de centros escolares religioso, sacaron mejores notas y esto se debe, principalmente, al ambiente de cordialidad en las instituciones

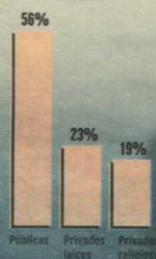
#### Análisis multiviel

La efectividad diferencial de los institutos privados religiosos, privados laicos y públicos, (en Matemáticas).



#### Resultados general PAES

Tipo de Institución en que estudio bachillerato



#### Factores que marcan la diferencia

- El factor más importante es el clima en el aula según el docente.
- Los factores existió de política de estímulos en el centro.
- La existencia de programa de evaluación de desempeño.
- La existencia que hacen los docentes de la capacidad de aprendizaje del alumno.
- La existencia de requisitos de promoción diferentes a los del MINER.



## ANEXO N° 5

### ENCUESTA DE OPINIÓN PARA ALUMNOS Y ALUMNAS

**Objetivo:** Obtener información sobre las características de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas específicamente de los contenidos Algebraicos que incluye. Así como también recopilar información que ayudará en el diseño del tutor de álgebra (Propuesta de solución ) que apoyara en la enseñanza tanto al docente como a los alumnos y alumnas de Tercer Ciclo de Educación Básica del Centro Escolar Caserío El Coyolito Cantón Quitasol Depto. de Chalatenango.

**Indicaciones:** Marque con una “X” el cuadro, según su criterio en cada pregunta.

1. Datos Personales (Sexo)

Femenino\_\_\_\_\_

Masculino\_\_\_\_\_

2. ¿Te gusta estudiar matemáticas?

Sí ☐ No ☐

3. ¿Consideras que es importante aprender matemáticas?

Sí ☐ No ☐

4. ¿Consideras que matemáticas y en particular los contenidos de álgebra son fáciles de aprender?

Sí ☐ No ☐

5. ¿Consideras que el tiempo asignado a los contenidos de Álgebra que se estudian en la asignatura de matemáticas, es suficiente para estudiar a profundidad cada tema?

Sí ☐ No ☐

6. ¿Tienes acceso a biblioteca pública para investigaciones de matemáticas?

Sí ☐ No ☐

7. ¿Tienes tus propios libros para estudiar matemáticas?

Sí ☐ No ☐

8. ¿Consideras que los libros de texto de matemáticas, te ayudan a mejorar los conocimientos adquiridos en clase?

Sí ☐ No ☐

9. ¿Cuándo por alguna razón no asistes a la clase de matemáticas, el libro de texto te ayuda a recuperar los conocimientos no recibidos en el aula?

Sí ☐ No ☐

10. ¿Los temas explicados en los libros de texto de matemáticas son fáciles de comprender?

Sí ☐ No ☐

## ANEXO N° 5

11. Señala como estuvieron tus notas de matemáticas el año anterior.

Entre 1 y 2 ☐ entre 3 y 4 ☐ entre 5 y 6 ☐ entre 7 y 8 ☐ entre 9 y 10 ☐

12. ¿Cómo consideras la forma en que tu maestro de matemáticas imparte la clase?

Regular ☐ Bueno ☐ Muy bueno ☐ Excelente ☐

13. ¿Consideras que el maestro de matemática es accesible para aclarar dudas fuera de clase?

Sí ☐ No ☐

14. ¿Consideras que el maestro tiene los conocimientos necesarios para impartir la materia de matemáticas?

Sí ☐ No ☐

15. ¿Tienes acceso a programas de televisión o radio, patrocinados por el Ministerio de Educación que ayuden a tu aprendizaje de matemáticas?

Sí ☐ No ☐

16. ¿Tienes conocimiento de la existencia de Centros de Computo (o Ciber Café), lugares en donde puedes hacer investigación de temas que te interesen?

Sí ☐ No ☐

17. ¿Existe algún Centro de Computo (o Ciber Café), cercano a tu lugar de estudio?

Sí ☐ No ☐

18. ¿Has tenido la oportunidad de utilizar una computadora?

Sí ☐ No ☐

19. ¿Has recibido algún curso de computación?

Sí ☐ No ☐

20. ¿Tienes conocimiento de algún software o programa de computadora ejemplo: WORD PAD, PAINT, MS WORD, EXCEL, POWER POINT.?

Sí ☐ No ☐

21. **Tutor:** Es un Programa de computadora que facilita la enseñanza de una asignatura, ya que permite a los estudiantes recibir la clase en forma personalizada. ¿Sabes de algún programa tutor que se utiliza en la enseñanza de alguna Asignatura (como Ciencias, Lenguaje, Matemáticas; etc.) en la Educación Básica ?

Sí ☐ No ☐

22. ¿Te gustaría estudiar los contenidos de álgebra impartidos en la asignatura de matemáticas utilizando un programa de computadora(tutor)?

Sí ☐ No ☐

## ANEXO N° 5

23. ¿Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; incluya el uso de dibujos animados?  
Sí ☐ No ☐
24. Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; tuviera colores suaves de pantalla ?  
Sí ☐ No ☐
25. Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; incluya el uso de voz en los enunciados de teoremas y principios importantes?  
Sí ☐ No ☐
26. Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; diera explicaciones durante la presentación de ejercicios ?  
Sí ☐ No ☐
27. ¿Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora; te gustaría que el programa tutor; incluya niveles de evaluación (básico, intermedio y avanzado)?  
Sí ☐ No ☐
28. ¿Si tuvieras la oportunidad de recibir tu clase de álgebra(matemáticas) por computadora, te gustaría que el programa tutor; incluya el uso de sonido que indique el éxito o fracaso al responder una pregunta?  
Sí ☐ No ☐
29. ¿Estarías dispuesto a utilizar un programa tutor para tu aprendizaje de Álgebra?  
Sí ☐ No ☐
30. ¿Consideras que entenderías mejor los contenidos de álgebra expuestos en clase, poniéndolos en práctica con el auxilio de un programa tutor?  
Sí ☐ No ☐

**¡De antemano nuestros agradecimientos a su valiosa colaboración!**

## ANEXO N° 5

### ENCUESTA DE OPINIÓN PARA DIRECTOR, SUBDIRECTORES Y MAESTRO DE MATEMÁTICAS.

**Objetivo:** Obtener información sobre las características de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Matemáticas específicamente de los contenidos Algebraicos que incluye. Así como también recopilar información para adecuar el diseño del tutor de álgebra (Propuesta de solución ) a las necesidades y expectativas de apoyo de enseñanza al docente, a los alumnos y alumnas de Tercer Ciclo de Educación Básica del Centro Escolar Caserío El Coyolito Cantón Quitasol Depto. de Chalatenango.

**Indicaciones:** Marque con una “X” el cuadro, según su criterio en cada pregunta.

1. ¿Considera que a los estudiantes se les hace difícil aprender los contenidos de Álgebra que incluye la asignatura de matemáticas?  
Sí ☐ No ☐
2. ¿Considera que el tiempo sugerido por el Ministerios de Educación para el estudio de los contenidos de Álgebra; es suficiente para desarrollar los temas a profundidad?  
Sí ☐ No ☐
3. ¿Qué promedio de tiempo debe durar una clase de matemáticas especialmente de álgebra?  
20 min. ☐ 30 min. ☐ 45 min. ☐ 60 min. ☐
4. ¿Considera que los recursos didácticos disponibles para impartir la clase de matemáticas son suficientes?  
Sí ☐ No ☐
5. ¿Le ayuda el material didáctico de matemáticas, provisto por el Ministerio de Educación a resolver tareas ex-aulas a los alumnos?  
Sí ☐ No ☐
6. ¿Qué porcentaje considera que el alumno asimila del contenido de una clase de matemáticas específicamente de Álgebra?  
Asim. 25% ☐ Asim. 50% ☐ Asim. 75% ☐ Asim. 100% ☐
7. ¿Señale en cual de los rangos al evaluar los contenidos de Álgebra, han resultado las notas de los alumnos en el año anterior?  
1-2 ☐ 3-4 ☐ 5-6 ☐ 7-8 ☐ 9-10 ☐
8. ¿Considera usted que los contenidos de álgebra incluidos en la asignatura de matemáticas son fáciles de aprender?  
Sí ☐ No ☐

## ANEXO N° 5

9. ¿El Ministerio de Educación tiene programas de capacitación para Maestros de Matemáticas?  
Sí ☐ No ☐
10. ¿Considera que con la Reforma Educativa, se a mejorado el aprendizaje de matemática específicamente en los contenidos de Álgebra?  
Sí ☐ No ☐
11. Para impartir la clase de matemáticas ¿Se hace uso de tecnología educativa (tele-educativa, Videoteca, radio-educativa, etc) ?  
Sí ☐ No ☐
12. ¿Existe algún Centro de Computo (o Ciber Café), cercano a la Institución Educativa?  
Sí ☐ No ☐
13. ¿Ha recibido usted algún curso de computación?  
Sí ☐ No ☐
14. ¿Tiene conocimiento de algún software o programa de computadora ejemplo: WORD PAD, PAINT, MS WORD, EXCEL, POWER POINT.?  
Sí ☐ No ☐
15. **Tutor:** Es un Programa de Computadora que facilita la enseñanza de una asignatura, ya que permite a los estudiantes recibir la clase en forma personalizada. ¿Sabe de algún programa tutor que se utiliza en la enseñanza de alguna Asignatura (como Ciencias, Lenguaje, Matemáticas; etc.) en la Educación Básica ?  
Sí ☐ No ☐
16. ¿Le gustaría que los alumnos utilizaran un programa tutor, que ayude al entendimiento o reforzamiento de contenidos algebraicos expuestos en clase.?  
Sí ☐ No ☐
17. ¿Considera necesario el uso de dibujos animados en el programa tutor?  
Sí ☐ No ☐
18. ¿Es recomendable el uso de colores suaves de pantalla, en el programa tutor?  
Sí ☐ No ☐
19. ¿Es recomendable que el programa tutor; incluya un resumen del tema de álgebra visto anteriormente al inicio de cada unidad?  
Si ☐ No ☐

## ANEXO N° 5

20. ¿Considera necesaria una introducción de los contenidos que incluye cada unidad de Álgebra, en el programa tutor?  
Sí ☐ No ☐
21. ¿Recomienda el uso de voz en los conceptos importantes, en el programa tutor?  
Sí ☐ No ☐
22. ¿Recomienda que el programa tutor contenga una combinación de teorías y ejercicios en la clase de Álgebra?  
Sí ☐ No ☐
23. ¿Cuántos ejemplos recomienda que debe mostrar en cada tema de álgebra; el programa tutor?  
10 ☐ 20 ☐ 30 ☐
24. ¿Considera que el programa tutor; debe incluir explicaciones durante la presentación de los ejercicios de Álgebra?  
Sí ☐ No ☐
25. ¿Considera que el programa tutor. Deben incluir niveles de evaluación (básico, intermedio y avanzado)?  
Sí ☐ No ☐
26. ¿Cuántas preguntas teóricas debe incluir el programa tutor en una evaluación de álgebra?  
Menos de 5 ☐ Mas de 5 ☐ Ninguna ☐
27. ¿Cuántos ejercicios considera que debe incluir en una evaluación de álgebra; el programa tutor?  
Tres ☐ Cinco ☐ Siete ☐ Díez ☐
28. ¿Cuántos ejercicios propuestos en cada tema de álgebra; debe contener el programa tutor?  
25 ☐ 50 ☐ 75 ☐
29. ¿Es necesario incluir el uso de sonido que indique el éxito o fracaso al responder una pregunta en el programa tutor?  
Sí ☐ No ☐
30. ¿Considera usted que los alumnos entenderían mejor los contenidos de álgebra expuestos en clase, poniéndolos en práctica con el auxilio de un programa tutor?  
Sí ☐ No ☐

Sugerencias: \_\_\_\_\_

---

**¡De antemano nuestros agradecimientos a su valiosa colaboración!**