



**SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR.  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA.  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.**

**INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL.**

**INGENIERÍA EN SISTEMAS  
COMPUTACIONALES.**

**PRESENTAN:**

**CHACÓN ESCOBAR JOSÉ ROBERTO.  
RAMÍREZ MENDOZA JOSUÉ.**

**TEMA:**

**SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE  
LAS MATEMÁTICAS DE PRIMER GRADO DEL NIVEL  
MEDIO PARA ADULTOS.**

TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS. 07 DE AGOSTO 2012



SUBSECRETARÍA DE EDUCACIÓN SUPERIOR.  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA.  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ.



INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES.

INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL.

**SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE  
DE LAS MATEMÁTICAS DE PRIMER GRADO DEL  
NIVEL MEDIO PARA ADULTOS.**

Presentan:	N° Control.	Semestre.
Chacón Escobar José Roberto.	08270220.	9°
Ramírez Mendoza Josué.	08270267.	9°

Asesor interno.	Firma
M.C. José Alberto Morales Mancilla.	
Asesor externo.	Firma
M.C. Sergio de Jesús Escobar Jiménez.	

## Índice

1. Introducción .....	1
2. Planteamiento del problema .....	2
3. Justificación .....	3
4. Objetivo general.....	4
4.1 Objetivos específicos.....	4
5. Alcances y limitaciones .....	5
6. Estado del arte.....	6
7. Caracterización del área en que se participó .....	8
8. Problemas a resolver priorizándolos .....	13
9. Fundamento Teórico .....	14
9.1 Marco teórico conceptual .....	14
9.2 Marco teórico específico.....	19
10 Procedimiento y descripción de las actividades realizadas .....	23
10.1 Modelo de Proceso.....	23
10.2 Análisis de requisitos.....	25
10.3 Análisis del sistema .....	26
10.4 Diseño del sistema .....	26
10.5 Implantación y Pruebas .....	27
11 Resultados, prototipos y programas .....	33
11.1 Modelo Conceptual del Sistema .....	33
11.2 Diagrama de Casos de Uso .....	34
11.3 Diagrama de Flujo de Datos (DFD) .....	52
11.4 Diagrama de actividades .....	56
11.5 Pantallas.....	57
12. Conclusiones y Recomendaciones.....	75
13 Referencias.....	76
13.1 Referencias Bibliográficas .....	76
13.2 Referencias de Internet .....	77
14. Anexos.....	79

## Resumen

El presente proyecto fue llevado a cabo para apoyar a la formación educativa de los educandos del Instituto de Educación para Adultos (IEA). Es una herramienta de apoyo para aquellos alumnos del nivel medio de dicha institución que presentan problemas de conocimiento en lo que respecta a la resolución de problemas de cálculo de área de Figuras Geométricas Compuestas de la materia de Matemáticas I.

La herramienta fue implementada con tecnología multimedia en Adobe Flash, para hacer más dinámica e interesante la interacción con los alumnos. Su contenido introductorio, es en primer lugar, información previa que los educandos deben conocer para adentrarse al tema mencionado. Además, presenta ejemplos del tópico abordado orientados al razonamiento que permiten al estudiante adquirir experiencia de cómo plantear y desarrollar un procedimiento de solución para un determinado problema de cálculo de área de Figuras Geométricas Compuestas. También, propone ejercicios para que el alumno aplique sus habilidades y conocimiento adquirido, y presenta el procedimiento de solución de cada uno de ellos, para que, mediante una contraseña conocida únicamente por el correspondiente asesor, el educando pueda acceder para verificar sus resultados.

Finalmente la herramienta propone un examen con el cual, el correspondiente asesor evaluará el nivel de aprendizaje adquirido de los estudiantes. Y para terminar, presenta las repuestas de dicho examen, pero también en esta sección, únicamente se puede acceder mediante una contraseña al igual que en la solución de ejercicios.

## 1. Introducción

El 31 de agosto de 1981, se crea por decreto presidencial, el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos como un organismo público descentralizado de la administración pública federal, con la decisión de promover servicios educativos dirigidos a los mexicanos de 15 o más años, que por diferentes causas, son analfabetos, o no han podido iniciar o concluir su educación primaria o secundaria.

Sin embargo, el Gobierno del Estado, envía al Congreso del Estado, una iniciativa de Ley para crear el Instituto de Educación para Adultos, la cual es aprobada el 7 de mayo de 2003; y por decreto publicado en el periódico oficial No. 170 2da. Sección, con fecha 14 de mayo del mismo año. A partir de esa fecha el Instituto Nacional para la Educación de los Adultos se transforma en Instituto de Educación para Adultos (IEA); un organismo descentralizado de la administración pública del estado.

El instituto cuenta con 126 201 alumnos según el último informe estadístico del 30 de Junio de 2012, a nivel estatal. Es decir, de 118 municipios del estado de Chiapas. Los alumnos trabajan en un horario de 9:00 am a 2:00 pm y de 4:00 pm a 9:00 pm. Y abarcan en formación básica las siguientes materias: Computación, Español, Ciencias Naturales, Historia, Matemáticas y Sociales.

Su misión y visión son las siguientes:

Misión : Proporcionar condiciones y oportunidades educativas para que los jóvenes de 15 años o más y adultos en condiciones de rezago educativo inicien, continúen y concluyan su formación básica, desarrollen competencias para el trabajo, fortalezcan su sentido humano, ético, creativo y emprendedor, así como aumentar su capacidad de percepción y respuesta frente a los retos que plantea la vida contemporánea.

Visión: Asegurar las oportunidades que posibiliten una formación básica de calidad tomando en cuenta intereses, necesidades y condiciones económicas y socio-culturales en que viven los jóvenes y adultos chiapanecos en situación de rezago educativo. [16]

## **2. Planteamiento del problema**

Los adultos que cursan el segundo y tercer grado de la materia de Matemáticas del nivel Secundaria en el IEA (Instituto de Educación para Adultos), en su mayoría, no dominan conocimientos necesarios de sus cursos anteriores, debido a dos razones importantes:

- Al trabajar con un sistema de educación abierta su asistencia a clases no es regular, por lo tanto, su aprendizaje se vuelve un poco limitado.
- Los materiales de apoyo (libros) de la materia, no describen a detalle cada uno de los temas que en ellos se incluyen.

Entonces los alumnos, principalmente del tercer grado, al tratar de resolver ejercicios del libro 3, sobre determinados temas que se supone ya fueron vistos y estudiados en primer y segundo grado, presentan deficiencias en conocimiento. Frente a esta enorme dificultad para avanzar y terminar el curso, algunos estudiantes pierden el interés y, en muchas ocasiones, desertan dejando inconcluso su estudio.

Como puede notarse, la problemática no se origina desde el tercer grado, sino en los cursos anteriores a éste. Por ello, se pretende abordar algunos temas del libro 1 de la materia de Matemáticas, en los cuales los alumnos adultos necesitan mayor atención, con la ayuda de un software interactivo que sirva como un material alternativo de apoyo al propio estudiante y le proporcione una mejor descripción y explicación de esos tópicos importantes para él.

### **3. Justificación**

Es importante y primordial desarrollar un Software Educativo para los estudiantes del primer grado de la materia de Matemáticas en el IEA (Instituto de Educación para Adultos), puesto que, en el ramo mencionado no se cuenta con software alguno.

Además, los temas que el software abordará son aquellos en donde los estudiantes adultos, según sus asesores (personas que imparten las clases), presentan mayor deficiencia en cuanto a conocimiento y comprensión se refiere. Por ello, el software pretende abordar tales tópicos de una manera descriptiva e interactiva, mostrando la información con texto, imágenes alusivas con animaciones y audio, si es necesario, para describir y reforzar lo presentado. Pretendiendo también con esto, atraer la atención del estudiante.

Así que, de cada tema abordado, se pretende incluir información de conocimientos previos, presentar ejemplos, proponer ejercicios y la solución de los mismos. Y por último, proponer un examen de opciones múltiples para que el correspondiente asesor de la materia pueda evaluar el progreso de los alumnos. Sin duda alguna, el Software Educativo propuesto será un nuevo material de apoyo para el aprendizaje de los alumnos en el instituto mencionado, ya que, como se puede notar, posee características que los libros de texto de la materia en cuestión, no tienen. Y además, la metodología apoyada en los medios audiovisuales sirve para presentar conocimientos, facilitar su adquisición y, eventualmente, para motivar o corregir los comportamientos.

## **4. Objetivo general**

Apoyar a los alumnos que padecen deficiencias en conocimiento en lo que respecta a la resolución de problemas, mediante el uso de un software interactivo implementado con tecnología multimedia.

### **4.1 Objetivos específicos**

- i. Presentar información teórica de conocimientos previos.
- ii. Presentar ejemplos orientados al razonamiento.
- iii. Proponer ejercicios orientados al razonamiento.
- iv. Presentar el procedimiento de solución de los ejercicios propuestos.
- v. Proponer un examen para evaluar los conocimientos adquiridos.
- vi. Presentar las respuestas del examen propuesto.



## 5. Alcances y limitaciones

Para solucionar el problema identificado, se ha llegado a la conclusión de que son necesarios abordar 8 temas correspondientes del libro I llamado “Información y Gráficas” de la materia de Matemáticas, sin embargo por falta de tiempo para analizar el material a incluir (teoría, ejemplos, ejercicios, etc.) y estructurarlo en el software multimedia, el sistema tendrá los siguientes alcances y limitaciones:

- Solamente abordará el tema de **Área de Figuras Geométricas Compuestas**, dejando como trabajos futuros 7 temas restantes: Volumen de cuerpos compuestos, Plano Cartesiano, Elaboración e interpretación de gráficas de barras, Elaboración e interpretación de gráficas circulares, Problemas expresados como razones y porcentajes, Situaciones que varían proporcionalmente y su representación gráfica y, por último, Análisis de tendencias a partir de gráficas.
- El software funcionará de manera local instalado en una PC que opere con sistema operativo Windows.
- El sistema no incluirá la función de cálculo, es decir, que el alumno pueda ingresar los datos de las dimensiones de una determinada figura geométrica simple o compuesta, y que el software haga el cálculo del área correspondiente.
- El sistema solamente podrá ser utilizado por aquellos estudiantes adultos que cursen el nivel medio de educación.

## 6. Estado del arte

Tipos de software existentes que abordan algunos temas matemáticos del nivel medio:

- Calc3D: Es un programa para calcular vectores, matrices y números complejos con Windows 95/98. [12]
- Pedazzitos: Este programa tiene como objetivo ayudar a comprender las nociones más básicas de las Fracciones. Permite la enseñanza y la práctica de las operaciones más elementales como la Multiplicación, División, Simplificación, Amplificación, la Suma y la Resta, además de la representación gráfica de una fracción. [19]
- Álgebra con papas: Es un recurso interactivo de Álgebra para Educación Secundaria. [10]
- Limix Geometric: Herramienta para calcular el área y el volumen de casi todas las figuras geométricas, tanto en 2D como en 3D. [17]
- TeeChart Office: Es un software para crear estadísticas y gráficas de todo tipo. [21]
- El Universo de las Fracciones: Es un programa multimedia totalmente interactivo para aprender fracciones muy fácilmente. [15]

En Tabla 1 que a continuación se presenta, se describen algunas características importantes de estos programas. Aquí la explicación de las columnas de dicha tabla:

- Programas elaborados: Es el nombre del software.
- Plataforma: Indica en qué plataforma opera el programa.
- Temas: Se refiere a los temas que aborda el software.
- Explicación de cada uno de los temas: Indica si el software da conceptos o definiciones de cada uno de los temas que incluye.

- Ejemplo con explicación detallada: Se refiere si el software proporciona ejemplos, desarrollados paso a paso, de cada uno de los temas que aborda.
- Solución a problemas matemáticos: Indica si el software es capaz de resolver problemas matemáticos (de los temas que incluye) de datos ingresados por el alumno o usuario y que muestre, únicamente, el resultado sin más detalles.
- Ejercicios y explicación de solución: Indica si el software, además de proponer ejercicios de los temas tratados, brinda el procedimiento completo de solución de los mismos, si en un momento dado, los ejercicios sugeridos son un poco difíciles de resolver.

Tabla 1. Características de Software existentes de Aprendizaje de Matemáticas para el Nivel Medio.

Programas elaborados	Plataforma	Temas	Explicación cada uno de los temas	Ejemplos con explicación detallada	Solución a problemas matemáticos	Ejercicios y explicación de solución
Calc 3D	Windows	Gráficas, coordenadas cartesianas, volumen, áreas	No	No	Si	No
PedaZZitos	Windows	Fracciones	Si	Si	No	Si
Álgebra con Papas	Windows	Álgebra	Si	Si	No	No
Limix Geometric	Windows	Área y volúmenes	No	No	Si	No
TeeChartOficce	Windows	Representación de gráficas	No	No	Si	Si

Como se puede observar en la Tabla 1, existen varios software para el aprendizaje de las Matemáticas en el nivel medio con características interesantes, sin embargo, el sistema que aborda el tema de área (Limix Geometric), no presenta información teórica del tema abordado, tampoco presenta ejemplos ni propone ejercicios, sino que solamente su función es el cálculo de superficie. Las carencias de este software son las características que el “Software para el Aprendizaje de las Matemáticas de Primer Grado del Nivel Medio para Adultos” pretende incluir en sus funciones.

## 7. Caracterización del área en que se participó

El Instituto de Educación para Adultos (IEA) tiene la siguiente misión y visión:

**Misión:** Proporcionar condiciones y oportunidades educativas para que los jóvenes de 15 años o más y adultos en condiciones de rezago educativo inicien, continúen y concluyan su formación básica, desarrollen competencias para el trabajo, fortalezcan su sentido humano, ético, creativo y emprendedor, así como aumentar su capacidad de percepción y respuesta frente a los retos que plantea la vida contemporánea.

**Visión:** Asegurar las oportunidades que posibiliten una formación básica de calidad tomando en cuenta intereses, necesidades y condiciones económicas y socio-culturales en que viven los jóvenes y adultos chiapanecos en situación de rezago educativo.

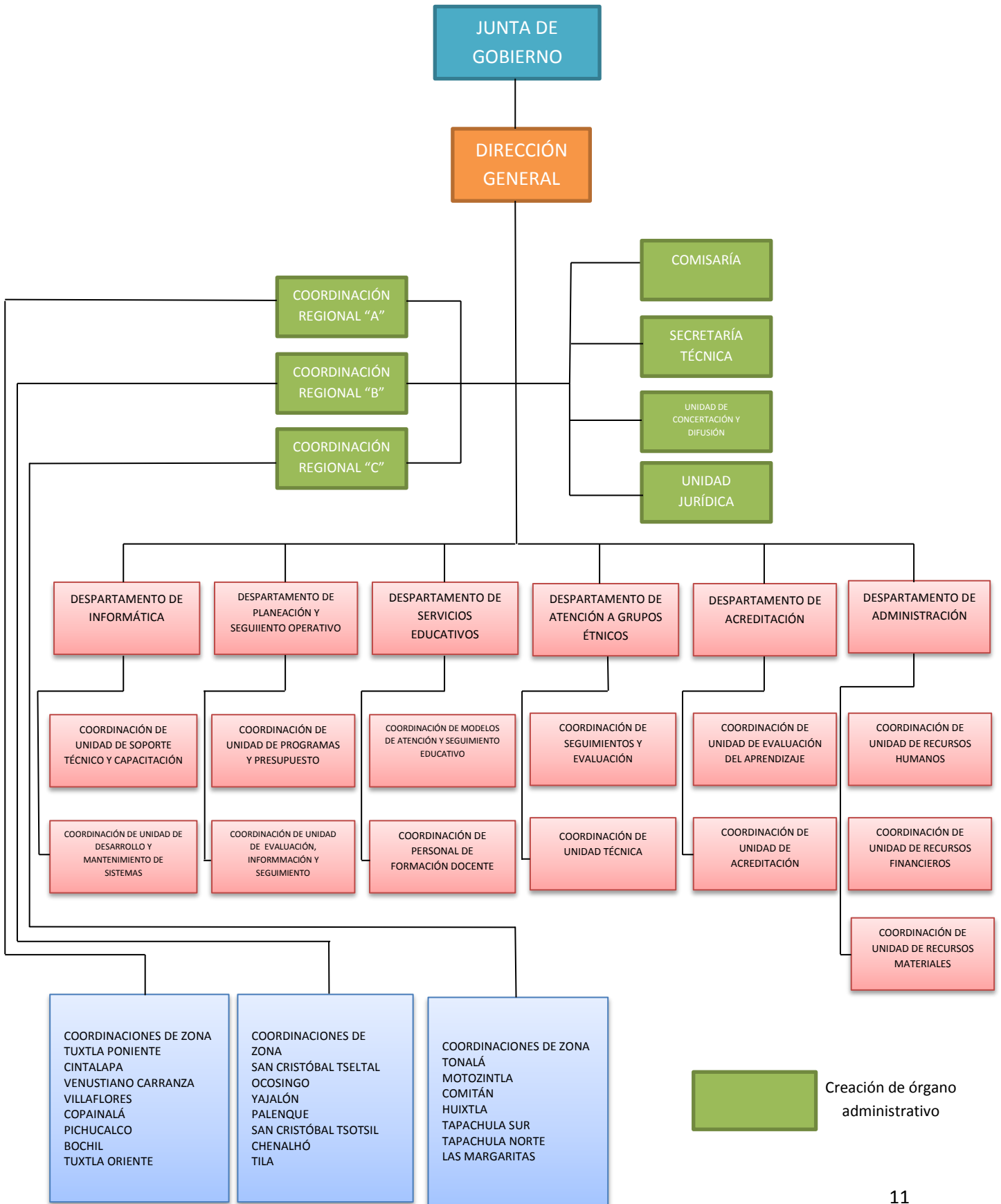
Las Plazas Comunitarias del IEA tienen como objetivo ofrecer a las personas jóvenes y adultas, a las figuras solidarias e institucionales y a la población en general, acceso a las nuevas tecnologías de información y comunicación con fines educativos, de formación, actualización y de apoyo al aprendizaje, además de brindar los servicios de educación presencial con material educativo impreso y apoyos bibliográficos. Además, brindan los siguientes servicios:

- Educación básica para jóvenes y adultos en rezago educativo, bajo sus diversas modalidades, con el fin de que las personas puedan estudiar y concluir su educación básica.
- Acceso a servicios de capacitación para el trabajo, formación para la vida, así como a vinculación con otros programas educativos y sociales.
- Acceso a las nuevas tecnologías de información y comunicación para el desarrollo de competencias y habilidades básicas de lectura, escritura, comunicación, razonamiento lógico, e informática que faciliten el ingreso de las personas al empleo.
- Impulsar el desarrollo de competencias y habilidades vinculadas al uso de la computadora, Internet, discos compactos interactivos, correo electrónico, etc., así como con el diseño y aplicación de estrategias virtuales de aprendizaje en el personal institucional y en los agentes solidarios.
- Proporcionar a la comunidad un espacio de reunión para la realización de eventos educativos, recreativos y culturales, de acuerdo con los intereses y necesidades de la localidad.
- Inscripción, acreditación y certificación como sede permanente para:

- El registro e inscripción de educandos y asesores.
- Aplicación de exámenes impresos y en línea.
- El aprovechamiento del acuerdo 286 (Acreditación de conocimientos adquiridos en forma autodidacta o a través de la experiencia laboral, mediante exámenes parciales o globales).
- La Certificación de conocimientos de diversos niveles educativos, competencias y habilidades.

A continuación, en la Figura 1 se muestra el organigrama del Instituto de Educación para Adultos (IEA).

Figura 1. Organigrama del Instituto de Educación para Adultos.



El proyecto se realizó en la Plaza Comunitaria de Copoya, ubicada en la Avenida Central y 3ra. Oriente Norte S/N, Col. Copoya, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. c. p. 29640. La ubicación de dicha Plaza Comunitaria se puede observar en la Figura 2, en el punto A:

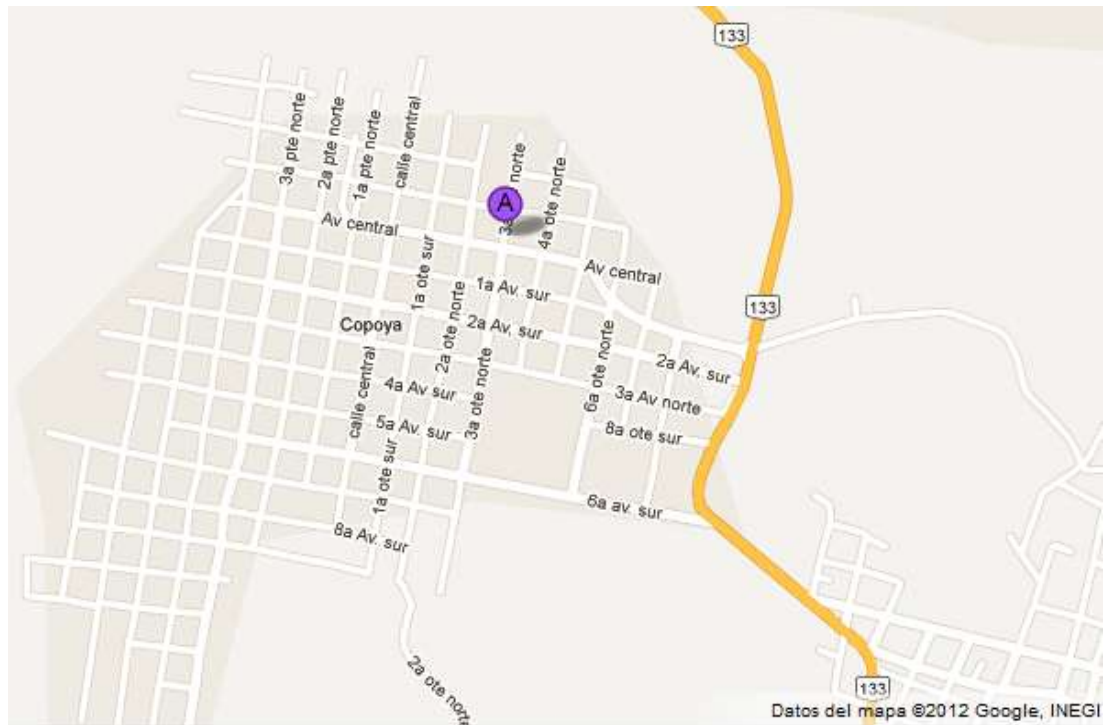


Figura 2. Plaza Comunitaria de Copoya

Dicha plaza comunitaria cuenta con 11 equipos de cómputo que operan bajo la plataforma de Windows Professional y cuentan con los siguientes programas:

- Antivirus
  - Nod32
- Multimedia
  - Windows Media Player



- Navegadores
  - Firefox
  - Google Chrome
  - Internet Explorer 8
- Chat
  - Windows Live MSN 2009
- Texto
  - Microsoft Office 2007
- Sistema
  - Flash 10.1
  - Java 6
  - Net Framework 3
- Otros
  - WinRar

## **8. Problemas a resolver priorizándolos**

1. Presentación de información teórica de conocimientos previos.
2. Presentación de ejemplos orientados al razonamiento.
3. Proposición de ejercicios orientados al razonamiento.
4. Presentación del procedimiento de solución de los ejercicios propuestos.
5. Proposición de un examen para evaluar los conocimientos adquiridos.
6. Presentación de las respuestas del examen propuesto.

## 9. Fundamento Teórico

### 9.1 Marco teórico conceptual

#### ¿Qué es el software educativo?

Se define como software educativo a los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y consecuentemente del aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes. [14]

#### **Características del Software Educativo.**

El Software Educativo comparte cinco características esenciales:

1. Son materiales elaborados con una finalidad didáctica.
2. Utilizan la computadora como soporte en el que los alumnos/as realizan las actividades que ellos proponen.
3. Son interactivos, contestan inmediatamente las acciones de los estudiantes y permiten un diálogo y un intercambio de informaciones, entre la computadora y los estudiantes.
4. Individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que se adaptan al ritmo de trabajo de cada uno y pueden adaptar sus actividades según las actuaciones de los alumnos/as.
5. Son fáciles de usar. Los conocimientos informáticos necesarios para utilizar la mayoría de estos programas son mínimos, aunque cada programa tiene unas reglas de funcionamiento que es necesario conocer. [2]

## **¿Qué es Multimedia?**

Por lo general se entiende como multimedia cualquier sistema hardware o aplicación, destinado a la integración, dentro de un sistema informático, de información procedente de diferentes fuentes, como pueden ser audio, video, hipertexto, o cualquier otro tipo de información que un ser humano pueda captar (En curso Multimedia para PC y CD-ROM. número 11, septiembre, 1995. EASA). Multimedia es cualquier software donde se usen los cuatro principales medios de comunicar (texto, audio, imágenes y lógica) tanto en un ordenador como en un dispositivo híbrido de video analógico y ordenador (Osborn, 1990, pág. 359). [4]

## **¿Qué es el aprendizaje?**

El aprendizaje es el proceso de adquisición cognoscitiva que explica, en parte, el enriquecimiento y la transformación de las estructuras internas, de las potencialidades del individuo para comprender y actuar sobre su entorno, de los niveles de desarrollo que contienen grados específicos de potencialidad. [6]

En general, para que se puedan realizar aprendizajes son necesarios tres factores básicos:

1. Inteligencia y otras capacidades, y conocimientos previos (poder aprender): para aprender nuevas cosas hay que estar en condiciones de hacerlo, se debe disponer de las capacidades cognitivas necesarias para ello (atención, proceso, etc.) y de los conocimientos previos imprescindibles para construir sobre ellos los nuevos aprendizajes.

2. Experiencia (saber aprender): los nuevos aprendizajes se van construyendo a partir de los aprendizajes anteriores y requieren ciertos hábitos y la utilización de determinadas técnicas de estudio:
  - Instrumentales básicas: observación, lectura, escritura, etc.
  - Repetitivas (memorizando): copiar, recitar, adquisición de habilidades de procedimiento.
  - De comprensión: vocabulario, estructuras sintácticas...
  - Elaborativas: (relacionando la nueva información con la anterior): subrayar, completar frases, resumir, esquematizar, elaborar diagramas y mapas conceptuales, seleccionar, organizar. . .
  - Exploratorias: explorar, experimentar, etc.
  - De aplicación de conocimientos a nuevas situaciones.
  - Regulativas: analizando y reflexionando sobre los propios procesos cognitivos.
3. Motivación (querer aprender): para que una persona realice un determinado aprendizaje es necesario que movilice y dirija en una dirección determinada energía para que las neuronas realicen nuevas conexiones entre ellas. La motivación dependerá de múltiples factores personales (personalidad, fuerza de voluntad...), familiares, sociales y del contexto en el que se realiza el estudio (métodos de enseñanza, profesorado...). [13]

## **¿Qué es un adulto?**

En la mayoría de las culturas se considera como adulto a toda aquella persona que tiene más de 18 años. Aunque después de los 60 años de edad se le llame Adulto Mayor, Anciano o Miembro de la Tercera Edad. Como se sabe, la adultez no inicia ni termina exactamente en éstos límites cronológicos. Aportaciones de algunos estudiosos en el campo del Desarrollo Humano coinciden en afirmar que la edad adulta tiene subetapas, como:

- Edad Adulta Temprana (entre los 20 y 40 años).
- Edad Adulta Intermedia (de los 40 a los 65 años)
- Edad Adulta Tardía (después de los 65 años de edad). [20]

## **Canales o Sistemas de Percepción**

Los sistemas de representación sensorial se dividen en tres grupos:

1. Visual: A través de la vista.
2. Auditivo: A través del oído.
3. Cinestésico: A través del resto de los sentidos.

En cada una de las personas, uno de estos sistemas es el dominante. Los seres humanos se sienten más cómodos cuando se les transmite información mediante su canal preferente. [1]

1. Cuando el visual es el que predomina, va acompañado de una serie de características, tales como:

- Cuando algo nos interesa abrimos bien los ojos y queremos percibir todo con perspectiva visual.
- Nos expresamos con frases que nos indican que la visión es muy importante para nosotros, como: “Ya lo veo”.

2. Si por el contrario es el auditivo, entonces:

Nuestro movimiento de la cabeza cuando algo nos interesa, suele girar a la derecha o izquierda, exponiendo un poco nuestros oídos para captar mejor.

Utilizamos expresiones verbales del tipo: “me suena”, “no me gusta el tono de su voz”, etc.

Cuando nos comunicamos no es tan esencial mirar al rostro, más bien orientar nuestros oídos.

3. Y si el predominante es el Cinestésico.

- Expresaremos mucho con el cuerpo, moveremos los brazos y las manos, etc. Si algo nos interesa respiramos hondo, sonreímos, colocamos el cuerpo a disposición de captar de la información.
- Las expresiones verbales se encaminan hacia la expresión de sensaciones y emociones, como: “me encanta”, “me sentí tan bien”, etc. [3]

## 9.2 Marco teórico específico

### **Dificultades y Estrategias para el Aprendizaje de las Matemáticas.**

En muchas ocasiones hablar de las Matemáticas implica poner de manifiesto una serie de preconcepciones, actitudes, dificultades y confusiones que inducen a pensar en una conceptualización mecánica y cerrada del área. A menudo, nos encontramos en situaciones de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas no lo bastante satisfactorias, en las que los alumnos se pierden en clase y el profesor difícilmente encuentra recursos didácticos que le permitan alcanzar con éxito los objetivos previstos. Dentro de las principales dificultades que pueden desencadenar un fracaso del proceso educativo matemático, nos encontramos con las dificultades inherentes a las concepciones y metodologías del profesorado.

Otro tipo de dificultades tienen que ver con las concepciones de los alumnos, por ejemplo, que las Matemáticas son cerradas, abstractas; todo son cálculos sin significado, donde las opiniones no cuentan, o aciertas o fallas.

También podemos hablar de las dificultades correspondientes al propio contenido matemático, que puede ser abstracto y complejo. [5]

Sin duda alguna, la lógica es parte fundamental de las Matemáticas. ¿Cómo adquirir bases Matemáticas? Desafortunadamente a pesar de que muchos estudiantes, se encuentran en grados superiores, no tuvieron las bases sólidas, que se deben adquirir para ser un gran entendedor de las Matemáticas, pero todo esto tiene solución: simplemente se le debe explicar unos temas considerados como las bases de las Matemáticas y este problema queda solucionado de forma satisfactoria. [11]

## **Aprendizaje de los Adultos**

Pilar básico de la Educación de los Adultos es, pues, la metodología utilizada, estrechamente vinculada a los criterios de evaluación adoptados, los contenidos impartidos y el material empleado. [20]

El adulto aprende mucho mejor cuando la formación se imparte utilizando una metodología activa, participativa, grupal, individualizada y con apoyo de medios audiovisuales.

La metodología activa implica que el formador no se limita a ser un dador de información, sino que se convierte en orientador de las actividades de los formandos.

La participación implica que el mensaje unidireccional formador-formando deja lugar a la comunicación todos-con-todos, es decir, que en un momento dado, un formando puede dirigirse al formador para hacerle una pregunta, una aclaración, solicitar ayuda en base a la experiencia del mismo formador, o que un formando se dirija a otro formando con las mismas necesidades mencionadas.

Numerosas experiencias científicas conducidas, han puesto de relieve la ventaja del trabajo grupal, tanto para el aprendizaje de una materia, como en la resolución de problemas, basándose en la sinergia del grupo. Los participantes en un trabajo de grupo aprenden más y mejor que los sujetos de igual capacidad trabajando solos.

La individualización, no se opone al aprendizaje grupal, sino que al contrario, lo complementa. Las soluciones que se han utilizado para individualizar la formación de los adultos son las siguientes:

- La enseñanza programada.
- La enseñanza asistida por ordenador.
- El video interactivo.



Denominamos MAV, según la conocida definición de Dieuzeide a aquellos “medios electromecánicos o electrónicos, de grabación, reproducción y difusión de mensajes sonoros o visuales utilizados conjunta o separadamente para presentar conocimientos, facilitar su adquisición, y eventualmente para motivar o corregir los comportamientos”. Una de las principales deficiencias en el adulto, desde el punto de vista del aprendizaje, comparada con el adolescente, es el deterioro de la memoria inmediata, así como la dificultad de memorizar aquello que no se comprende íntegramente, y que, además, no enlace de una u otra forma con los propios intereses. Por esta razón, la formación de los adultos recurre a los MAV, de los que cabe afirmar que, combinados con el aprendizaje activo en grupos, producen los mejores resultados desde el punto de vista del aprendizaje y de la retención mnemónica (resistencia al olvido) de lo aprendido. [7]

Tabla 3: Principios del Aprendizaje de los Adultos

<b>APRENDIZAJE DE ADULTOS</b>	
PRINCIPIOS DEL APRENDIZAJE	DEFINICIÓN
<b>Principio del "reforzamiento"</b>	Todo ser humano aprende las conductas que son recompensadas o aquellas que reportan consecuencias agradables.
<b>Principio de la "intencionalidad"</b>	Las actividades que se realizan intencionalmente se aprenden mejor que las actividades "no intencionales"
<b>Principio de la organización por configuraciones globales</b>	El aprendizaje se facilita cuando la persona organiza los elementos de una información, adecuándolos a su propia estructura mental; en esta organización el contexto es el elemento que da a la información gran parte de su significado.
<b>Principio de la retroalimentación</b>	El conocimiento de los resultados de la propia actividad favorece el aprendizaje.

Como se puede observar en Tabla 3, es importante conocer los principios de aprendizaje de los adultos y saber que a la hora de abordar un proceso formativo con ellos es necesario tener en cuenta algunas cuestiones que condicionan la metodología y planificación del proceso de enseñanza-aprendizaje, tal como lo muestra la Tabla 4 [18]:

Tabla 4: Consecuencias Formativas de las Características de los Adultos

CARACTERÍSTICAS DEL ADULTO	CONSECUENCIAS METODOLÓGICAS	
	EVITAR	POTENCIAR
<b>Estudia porque quiere:</b> Tiene otras obligaciones laborales y personales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarea establecida fuera de tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades en el periodo formativo.</li> </ul>
<b>Experiencia de estudio</b> (a veces con frustración)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tareas con excesiva dificultad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividades que conduzcan al éxito.</li> </ul>
<b>Concepto de si mismo:</b> persona autónoma y responsable de sus actos. Exige de los demás respeto y la comprensión de su capacidad. Competente para dirigir su propia vida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tratar como si fuera un niño.</li> <li>Cuestionar su capacidad de decisión.</li> <li>Imponer orden de forma continua, (mandar callar por ejemplo).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interacción y el trabajo mutuo.</li> <li>Técnicas que potencien su capacidad de análisis y participación activa.</li> </ul>
<b>Experiencia vital:</b> valores, actitudes, conocimientos, creencias desarrolladas: toma de decisiones, razonamiento o búsqueda de recursos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los apuntes tradicionales</li> <li>Dependencia del profesor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabajo en equipo. Conocer la experiencia y ligarla a los aprendizajes.</li> <li>Punto de partida de contenidos: experiencias de los alumnos.</li> <li>Métodos de aprendizaje en grupo, discusión, razonamiento. Ejemplos: estudio de casos, método de proyectos.</li> </ul>

## **Adobe Flash**

Es una tecnología para crear animaciones gráficas vectoriales independientes del navegador y que necesitan poco ancho de banda para mostrarse en los sitios web. La animación en Flash se ve exactamente igual en todos los navegadores, un navegador sólo necesita un plug-in para mostrar animaciones en Flash. [9]

# **10 Procedimiento y descripción de las actividades realizadas**

## **10.1 Modelo de Proceso**

El desarrollo evolutivo se basa en la idea de desarrollar una implementación inicial exponiéndola a los comentarios del usuario y refinándola a través de las diferentes versiones hasta que se desarrolla un sistema adecuado. Las actividades de especificación, desarrollo y validación se entrelazan en vez de separarse, con una rápida retroalimentación.

Existen dos tipos de desarrollo evolutivo:

1. Desarrollo exploratorio (el utilizado para el desarrollo de este proyecto), donde el objetivo del proceso es trabajar con el cliente para explorar sus requerimientos y entregar un sistema final. El desarrollo empieza con las partes del sistema que se comprenden mejor. El sistema evoluciona agregando nuevos atributos propuestos por el cliente.
2. Prototipos desechables, donde el objetivo del proceso evolutivo es comprender los requerimientos del cliente y entonces desarrollar una definición mejorada de los requerimientos del sistema. El prototipo se centra en experimentar con los requerimientos del cliente que no se comprenden del todo.

En la producción de sistemas, un enfoque evolutivo para el desarrollo de software suele ser más efectivo que el enfoque en cascada, ya que satisface las necesidades inmediatas de los clientes. La ventaja de un proceso de software que se basa en un enfoque evolutivo es que la especificación se puede desarrollar de forma creciente. Tan pronto como los usuarios desarrollen un mejor entendimiento de su problema, éste se puede reflejar en el sistema software. Sin embargo, desde una perspectiva de ingeniería y de gestión, el enfoque evolutivo tiene dos problemas.

1. El proceso no es visible. Los administradores tienen que hacer entregas regulares para medir el progreso. Si los sistemas se desarrollan rápidamente, no es rentable producir documentos que reflejen cada versión del sistema.
  2. A menudo los sistemas tienen una estructura deficiente. Los cambios continuos tienden a corromper la estructura del software. Incorporar cambios en él se convierte cada vez más en una tarea difícil y costosa.
- Por ello, el modelo de proceso de desarrollo evolutivo es mejor para sistemas pequeños y de tamaño medio (hasta 500 líneas de código). Para sistemas grandes es recomendable combinar el modelo de proceso de desarrollo evolutivo con el modelo de cascada (proceso mixto).

La Figura 3 muestra las actividades del proceso de desarrollo evolutivo y las relaciones que hay entre ellas. [8]

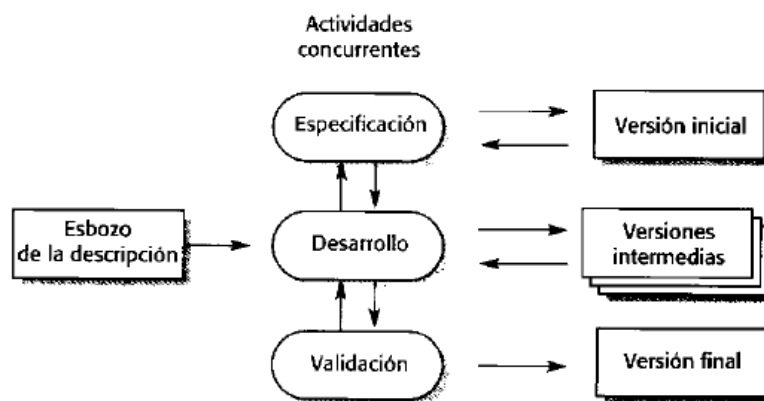


Figura 3. Desarrollo Evolutivo

## 10.2 Análisis de requisitos

Realizando reuniones periódicas con el asesor externo del proyecto y los usuarios beneficiados, se determinó que el sistema debería integrar las siguientes funcionalidades, en el orden siguiente, para apoyar a la problemática planteada, en lo que respecta acerca del tema Área de Figuras Geométricas Compuestas:

- Proporcionar información previa.
- Proporcionar ejemplos de resolución de problemas de cálculo de área orientados al razonamiento.
- Proponer ejercicios resolución de problemas de cálculo de área orientados al razonamiento.
- Presentar el procedimiento de solución de cada uno de los ejercicios propuestos, sólo accesible para el correspondiente asesor.
- Proponer un examen para los alumnos y con él, permitir al correspondiente asesor evaluar el conocimiento adquirido con respecto al tema abordado.
- Presentar las respuestas del examen propuesto, únicamente accesible para el correspondiente asesor.

Además, como una de las características del sistema propuesto es que tiene ser interactivo e implementado con tecnología multimedia, se determinó que para su desarrollo se utilizaría Adobe Flash versión CS5 con Action Script 2.0 (lenguaje de programación de Adobe Flash), ya que es una de las herramientas que permite crear un software con las características mencionadas.

Finalmente, con respecto a las restricciones de hardware, se determinó que el sistema a desarrollar debería poder operar en la plataforma de Windows.

### **10.3 Análisis del sistema**

En esta etapa, se llevó a cabo el Modelo Conceptual del Sistema y la implementación del Diagrama de Casos de Uso así como las plantillas correspondientes que se muestran más adelante.

### **10.4 Diseño del sistema**

En el diseño del sistema, se desarrolló el Diagrama de Flujo de Datos (DFD) y el Diagrama de Actividades, los cuales se presentan en los apartados posteriores. También, se llevó a cabo el diseño de las interfaces de usuario.

## 10.5 Implantación y Pruebas

La instalación del software se llevó a cabo en 2 equipos de 11 con los que cuenta la plaza comunitaria. A continuación se muestran algunas pantallas correspondientes de dicho procedimiento en las figuras 4 y 5.

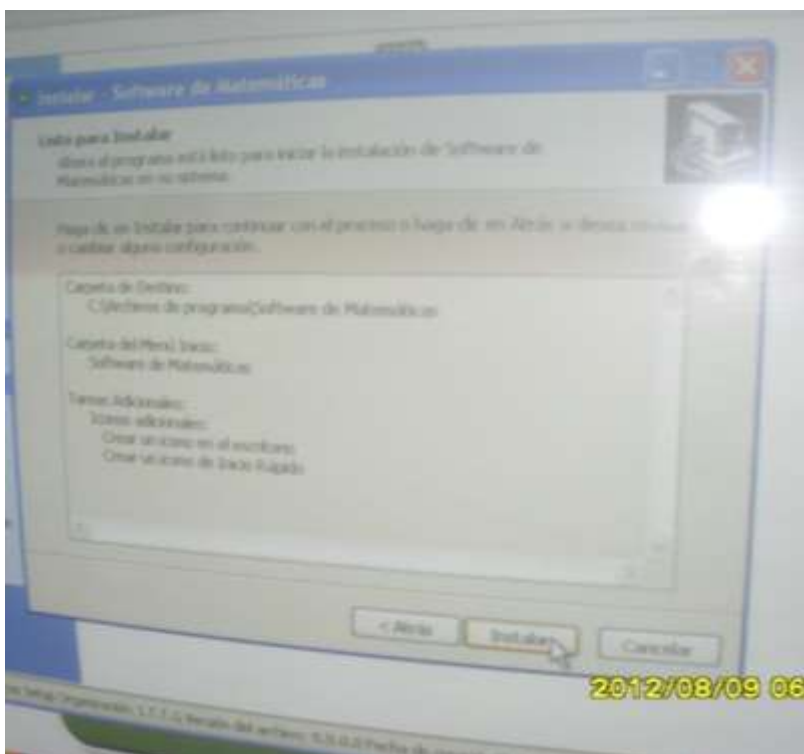


Figura 4. Interfaz 5 de instalación del software.

La figura 4 muestra la quinta interfaz de instalación del software, es decir, cuando ya se ha elegido la carpeta donde se va instalar, la creación del icono de acceso directo en el escritorio y el icono de inicio rápido.

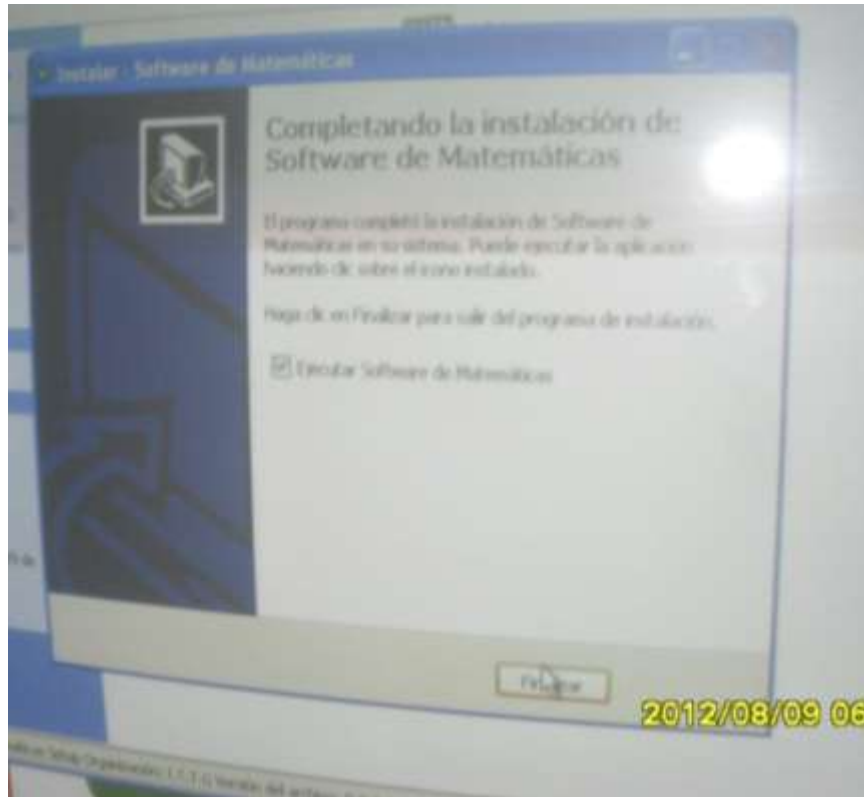


Figura 5. Interfaz 6 de instalación del software.

La figura 5 muestra la sexta y última interfaz de instalación del software.

Afortunadamente la instalación del software no generó ningún problema o algún tipo de error y se instaló correctamente en los 2 equipos de cómputo.



Después de la instalación del software, se llevaron a cabo las pruebas de ejecución. A continuación se muestran algunas pantallas correspondientes de dicho procedimiento en las figuras 6 a la 9.



Figura 6. Interfaz 1 o interfaz principal del software.



Figura 7. Interfaz de la sección Introducción del software.

Las pruebas de ejecución del software fueron exitosas, ya que no generaron error alguno.



Figura 8. La interfaz principal del software siendo manipulada por un alumno de la plaza comunitaria.



Figura 9. Interfaz 1 de la subsección Ejemplo 1 de la sección Ejemplos del software, siendo observada por un alumno de la plaza comunitaria.

## 11 Resultados, prototipos y programas

### 11.1 Modelo Conceptual del Sistema

La Figura 10 muestra el modelo conceptual del sistema:

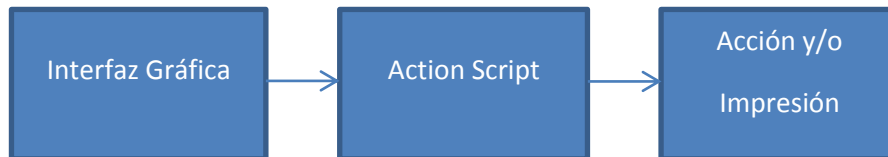


Figura 10. Modelo Conceptual

Interpretación:

1. El sistema presenta una Interfaz Gráfica de usuario.
2. El usuario, mediante comandos del mouse (clics en botones) hace que el sistema ejecute una determinada función de código de Action Script 2.0.
3. El sistema muestra una determinada salida o impresión o realiza una determinada acción.

## 11.2 Diagrama de Casos de Uso

Para describir la interacción del (de los) usuario (s) con el sistema, se muestra el diagrama de casos de uso en la Figura 11.

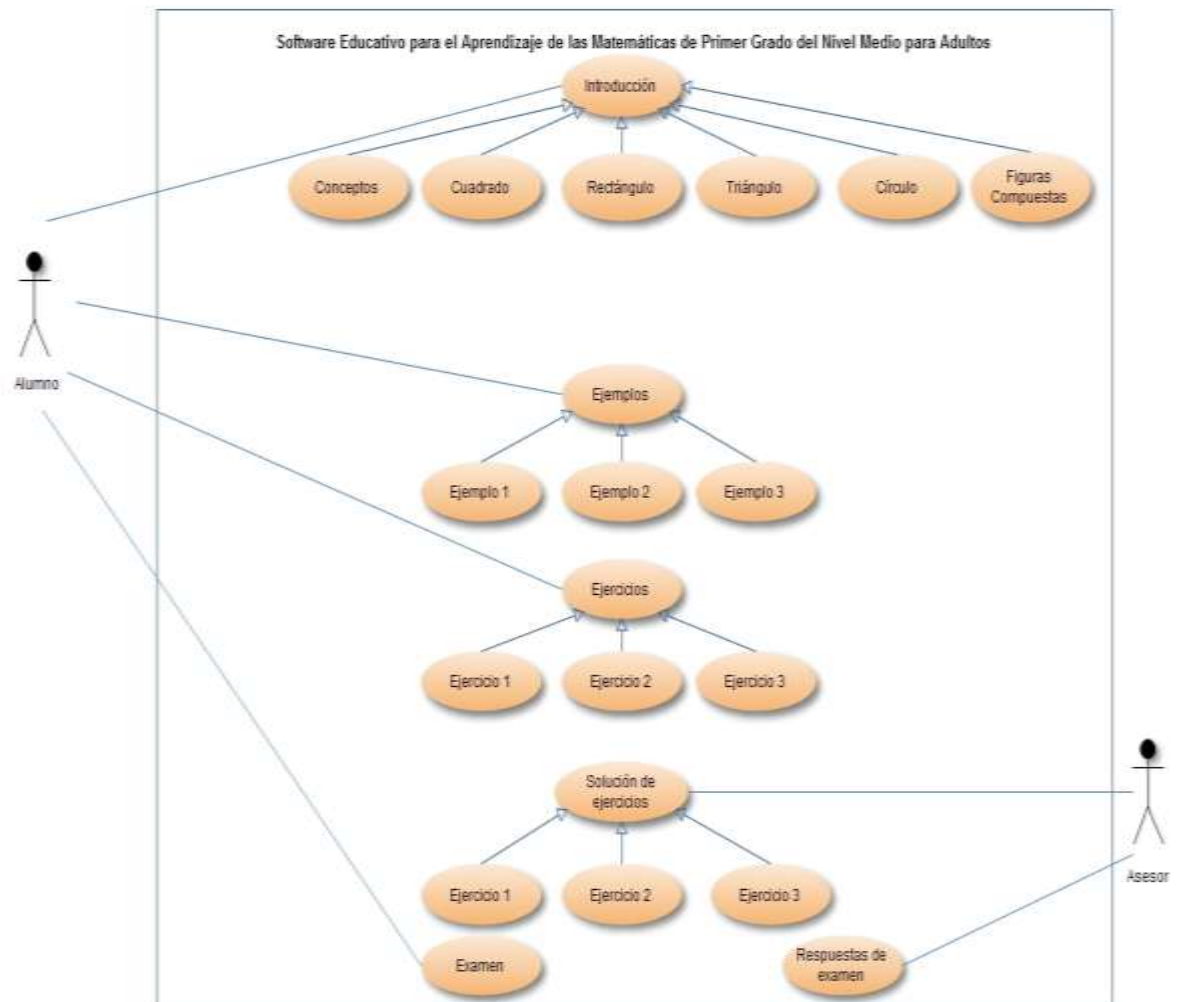


Figura 11. Diagrama de Casos de Uso

A continuación se muestran las plantillas correspondientes del diagrama de casos de uso:

<b>Número:</b>	1	
<b>Nombre:</b>	Introducción	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un submenú para elegir otras opciones.	
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Introducción del Menú Principal.</li> <li>2. El alumno elige una opción del submenú mostrado.</li> <li>3. El estudiante pulsa sobre la opción Volver a Introducción (antes o después de seguir indagando en la opción elegida).</li> <li>4. El alumno pulsa sobre la opción Ir a Menú Principal.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno un submenú de opciones.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz de la opción elegida.</li> <li>3. El sistema regresa al apartado de Introducción.</li> <li>4. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Introducción.</li> <li>2. El alumno pulsa sobre la opción Ir a Menú Principal</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno un submenú de opciones.</li> <li>2. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	1.1	
<b>Nombre:</b>	Conceptos	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un apartado donde se le presenta información previa (conceptos y simbología) que debe conocer para entender la información presentada en las otras opciones.	
<b>Precondiciones:</b>	El alumno previamente debe ingresar en la opción Introducción del Menú Principal.	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Conceptos.</li> <li>2. El alumno pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Siguiente de la opción Conceptos para seguir indagando en la información presentada o pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Atrás para volver a la información presentada en la interfaz anterior.</li> <li>3. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de la opción Conceptos.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz de la información que sigue o posterior o responde regresando a la interfaz de la información anterior.</li> <li>3. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Conceptos.</li> <li>2. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de la opción Conceptos.</li> <li>2. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	



<b>Número:</b>	1.2	
<b>Nombre:</b>	Cuadrado	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un apartado donde se le presenta información acerca de las características de la figura geométrica simple Cuadrado y las operaciones que se le pueden aplicar como el cálculo de perímetro y área. Además de proporcionarle la descripción de un ejemplo acerca del procedimiento de solución de un problema de cálculo de perímetro y área de dicha figura.	
<b>Precondiciones:</b>	El alumno previamente debe ingresar en la opción Introducción del Menú Principal.	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Cuadrado.</li> <li>2. El alumno pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Siguiente de la opción Cuadrado para seguir indagando en la información presentada o pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Atrás para volver a la información presentada en la interfaz anterior.</li> <li>3. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de la opción Cuadrado.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz de la información que sigue o posterior o responde regresando a la interfaz de la información anterior.</li> <li>3. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Cuadrado.</li> <li>2. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de la opción Cuadrado.</li> <li>2. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	1.3	
<b>Nombre:</b>	Rectángulo	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un apartado donde se le presenta información acerca de las características de la figura geométrica simple Rectángulo y las operaciones que se le pueden aplicar como el cálculo de perímetro y área. Además de proporcionarle la descripción de un ejemplo acerca del procedimiento de solución de un problema de cálculo de perímetro y área de dicha figura.	
<b>Precondiciones:</b>	El alumno previamente debe ingresar en la opción Introducción del Menú Principal.	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Rectángulo.</li> <li>2. El alumno pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Siguiente de la opción Rectángulo para seguir indagando en la información presentada o pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Atrás para volver a la información presentada en la interfaz anterior.</li> <li>3. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de la opción Rectángulo.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz de la información que sigue o posterior o responde regresando a la interfaz de la información anterior.</li> <li>3. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Rectángulo.</li> <li>2. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de la opción Rectángulo.</li> <li>2. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	1.4	
<b>Nombre:</b>	Triángulo	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un apartado donde se le presenta información acerca de las características de la figura geométrica simple Triángulo, su clasificación y las operaciones que se le pueden aplicar como el cálculo de perímetro y área. Además de proporcionarle la descripción de un ejemplo acerca del procedimiento de solución de un problema de cálculo de perímetro y área de dicha figura.	
<b>Precondiciones:</b>	El alumno previamente debe ingresar en la opción Introducción del menú principal.	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Triángulo.</li> <li>2. El alumno pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Siguiente de la opción Triángulo para seguir indagando en la información presentada o pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Atrás para volver a la información presentada en la interfaz anterior.</li> <li>3. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de la opción Triángulo.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz de la información que sigue o posterior o responde regresando a la interfaz de la información anterior.</li> <li>3. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo 2:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Triángulo.</li> <li>2. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de la opción Triángulo.</li> <li>2. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	1.5	
<b>Nombre:</b>	Círculo	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un apartado donde se le presenta información acerca de las características de la figura geométrica simple Círculo y las operaciones que se le pueden aplicar como el cálculo de perímetro y área. Además de proporcionarle la descripción de un ejemplo acerca del procedimiento de solución de un problema de cálculo de perímetro y área de dicha figura.	
<b>Precondiciones:</b>	El alumno previamente debe ingresar en la opción Introducción del Menú Principal.	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Círculo.</li> <li>2. El alumno pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Siguiente de la opción Círculo para seguir indagando en la información presentada o pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Atrás para volver a la información presentada en la interfaz anterior.</li> <li>3. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de la opción Círculo.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz de la información que sigue o posterior o responde regresando a la interfaz de la información anterior.</li> <li>3. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Círculo.</li> <li>2. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de la opción Círculo.</li> <li>2. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	1.6	
<b>Nombre:</b>	Figuras Compuestas	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un apartado donde se le presenta información acerca de las características de una figura geométrica compuesta y se le muestran algunas de ellas.	
<b>Precondiciones:</b>	El alumno previamente debe ingresar en la opción Introducción del Menú Principal.	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Figuras Compuestas.</li> <li>2. El alumno pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Siguiente de la opción Figuras Compuestas para seguir indagando en la información presentada o pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Atrás para volver a la información presentada en la interfaz anterior.</li> <li>3. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de Figuras Compuestas.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz de la información que sigue o posterior o responde regresando a la interfaz de la información anterior.</li> <li>3. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Figuras Compuestas.</li> <li>2. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Introducción.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno la interfaz de Figuras Compuestas.</li> <li>2. El sistema muestra el apartado de Introducción.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	2	
<b>Nombre:</b>	Ejemplos	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un submenú para elegir ejemplos de resolución de problemas de cálculo de área de determinadas figuras geométricas compuestas.	
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Ejemplos del Menú Principal.</li> <li>2. El alumno elige cualquiera de los ejemplos mostrados en el submenú.</li> <li>3. El alumno (antes o después de seguir indagando en la información presentada del ejemplo seleccionado) pulsa sobre la opción Volver a Ejemplos.</li> <li>4. El estudiante pulsa sobre la opción Ir a Menú Principal.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno el submenú para que pueda elegir un determinado ejemplo.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz del ejemplo seleccionado.</li> <li>3. El sistema responde mostrando el apartado de Ejemplos.</li> <li>4. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Ejemplos del Menú Principal.</li> <li>2. El estudiante pulsa sobre la opción Ir a Menú Principal.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno el submenú para que pueda elegir un determinado ejemplo.</li> <li>2. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	2.1	
<b>Nombre:</b>	Ejemplo (1, 2, 3)	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un determinado ejemplo de resolución de problemas de cálculo de área de determinadas figuras geométricas compuestas y analizar u observar el procedimiento de solución del mismo.	
<b>Precondiciones:</b>	El alumno debe haber ingresado en la opción Ejemplos del Menú Principal.	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno elige cualquiera de los ejemplos mostrados en el submenú.</li> <li>2. El alumno pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Siguiente del ejemplo seleccionado para seguir indagando en el procedimiento de solución mostrado o pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Atrás para volver a la información presentada en la interfaz anterior.</li> <li>3. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Ejemplos.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra la interfaz del procedimiento de solución del ejemplo seleccionado.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz de la información que sigue o posterior del procedimiento de solución o responde regresando a la interfaz de la información anterior.</li> <li>3. El sistema muestra el submenú de Ejemplos.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno elige cualquiera de los ejemplos mostrados en el submenú.</li> <li>2. El alumno pulsa sobre la opción Volver a Ejemplos.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra la interfaz del procedimiento de solución del ejemplo seleccionado.</li> <li>2. El sistema muestra el submenú de Ejemplos.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	3	
<b>Nombre:</b>	Ejercicios	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un submenú para elegir ejercicios de resolución de problemas de cálculo de área de determinadas figuras geométricas compuestas.	
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Ejercicios del Menú Principal.</li> <li>2. El alumno elige cualquiera de los Ejercicios mostrados en el submenú.</li> <li>3. El alumno (antes o después de seguir indagando en la información presentada del ejercicio seleccionado) pulsa sobre la opción Volver a Ejercicios.</li> <li>4. El estudiante pulsa sobre la opción Ir a Menú Principal.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno el submenú para que pueda elegir un determinado ejercicio.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz del ejercicio seleccionado.</li> <li>3. El sistema responde mostrando el submenú de Ejercicios.</li> <li>4. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Ejercicios del Menú Principal.</li> <li>2. El estudiante pulsa sobre la opción Ir a Menú Principal.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno el submenú para que pueda elegir un determinado ejercicio.</li> <li>2. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	



<b>Número:</b>	3.1	
<b>Nombre:</b>	Ejercicio (1, 2, 3)	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un determinado ejercicio de resolución de problemas de cálculo de área de determinadas figuras geométricas compuestas y resolverlo en su cuaderno de trabajo, y una vez terminado, poder ingresar su resultado para verificarlo.	
<b>Precondiciones:</b>	El alumno debe haber ingresado en la opción Ejercicios del Menú Principal.	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno elige cualquiera de los ejercicios mostrados en el submenú.</li> <li>2. El alumno lee el ejercicio y lo resuelve en su cuaderno de trabajo, y una vez terminado, ingresa su resultado para verificarlo.</li> <li>3. El estudiante pulsa sobre la opción Volver a Ejercicios.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra la interfaz del ejercicio seleccionado.</li> <li>2. El sistema responde al alumno, en la misma interfaz, un pequeño cuadro de diálogo informándole si su resultado es correcto o incorrecto.</li> <li>3. El sistema responde mostrando el submenú de Ejercicios.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno elige cualquiera de los ejercicios mostrados en el submenú.</li> <li>2. El estudiante pulsa sobre la opción Volver a Ejercicios.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra la interfaz del ejercicio seleccionado.</li> <li>2. El sistema responde mostrando el submenú de Ejercicios.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	4	
<b>Nombre:</b>	Solución de Ejercicios	
<b>Actor:</b>	Asesor	
<b>Descripción:</b>	Permite que el asesor, ingresando previamente una clave de 7 dígitos conocida solamente por él, pueda ingresar a un submenú para elegir ejercicios de resolución de problemas de cálculo de área de determinadas figuras geométricas compuestas y observar, ya sea junto con el alumno, el procedimiento de solución.	
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El asesor pulsa sobre la opción Solución de ejercicios del Menú Principal.</li> <li>2. El asesor ingresa la clave de 7 dígitos y pulsa sobre la opción Aceptar.</li> <li>3. Si la clave fue correcta, entonces el asesor elige cualquiera de los ejercicios del submenú mostrado.</li> <li>4. El asesor (antes o después de seguir indagando en la información presentada) pulsa sobre la opción Ir a Menú Principal.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando una ventana de Iniciar Sesión donde se solicita una clave o contraseña.</li> <li>2. Si clave es correcta, el sistema muestra el submenú de Solución de ejercicios, si la contraseña es incorrecta, el sistema muestra una ventana de Error dando como única opción pulsar sobre un botón Regresar para volver a ingresar la contraseña.</li> <li>3. El sistema muestra la interfaz del procedimiento de solución del ejercicio seleccionado.</li> <li>4. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El asesor pulsa sobre la opción Solución de ejercicios del Menú Principal.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando una ventana de Iniciar Sesión donde se solicita una clave o contraseña.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. El asesor ingresa la clave de 7 dígitos y pulsa sobre la opción Aceptar.</li> <li>3. El asesor pulsa sobre el botón Regresar de la ventana de Error.</li> <li>4. El asesor pulsa sobre el botón Regresar de la Ventana de Iniciar Sesión.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. La clave es incorrecta y el sistema muestra una ventana de Error dando como única opción pulsar sobre un botón Regresar para volver a ingresar la contraseña.</li> <li>3. El sistema vuelve a mostrar la venta de Iniciar Sesión.</li> <li>4. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	4.1	
<b>Nombre:</b>	Ejercicio (1, 2, 3)	
<b>Actor:</b>	Asesor	
<b>Descripción:</b>	Permite que el asesor pueda ingresar a un determinado ejercicio de resolución de problemas de cálculo de área de determinadas figuras geométricas compuestas y analizar u observar, ya sea con su alumno, el procedimiento de solución del mismo.	
<b>Precondiciones:</b>	El asesor debe haber ingresado en la opción Solución de ejercicios del Menú Principal.	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El asesor elige cualquiera de los ejercicios mostrados en el submenú.</li> <li>2. El asesor pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Siguiendo del ejercicio seleccionado para seguir indagando en el procedimiento de solución mostrado o pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Atrás para volver a la información presentada en la interfaz anterior.</li> <li>4. El asesor pulsa sobre la opción volver Ir a Menú Principal</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra la interfaz del procedimiento de solución del ejercicio seleccionado.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz de la información que sigue o posterior del procedimiento de solución o responde regresando a la interfaz de la información anterior.</li> <li>4. El sistema muestra el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El asesor elige cualquiera de los ejercicios mostrados en el submenú.</li> <li>2. El asesor pulsa sobre la opción volver Ir a Menú Principal</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema muestra la interfaz del procedimiento de solución del ejercicio seleccionado.</li> <li>2. El sistema muestra el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	5	
<b>Nombre:</b>	Examen	
<b>Actor:</b>	Alumno	
<b>Descripción:</b>	Permite que el alumno pueda ingresar a un conjunto de preguntas y planteamiento de problemas de resolución de cálculo de área de algunas figuras geométricas simples y compuestas. Cada pregunta tiene 4 posibles respuestas y el alumno puede seleccionar la que considere correcta. Y al final de dicho examen, el sistema muestra el número de respuestas correctas obtenidas. Cabe mencionar, que si el alumno elige la respuesta correcta de un determinado problema pero su procedimiento realizado en su cuaderno de trabajo es incorrecto, el asesor evaluará si la pregunta es tomada como buena o no.	
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Examen del Menú Principal.</li> <li>2. El alumno pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Siguiente de la opción Examen para seguir contestando o pulsa (tantas veces aparezca) sobre el botón Atrás para volver a la información presentada en la interfaz anterior y corregir sus respuestas.</li> <li>3. El alumno pulsa sobre la opción Ir a Menú Principal.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno el conjunto de preguntas y planteamiento de problemas de su examen.</li> <li>2. El sistema muestra la interfaz de la información que sigue o posterior del examen planteado o responde regresando a la interfaz de la información anterior.</li> <li>3. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alumno pulsa sobre la opción Examen del Menú Principal.</li> <li>2. El estudiante pulsa sobre la opción Ir a Menú Principal.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando al alumno el conjunto de preguntas y planteamiento de problemas de su examen.</li> <li>2. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

<b>Número:</b>	6	
<b>Nombre:</b>	Respuestas del Examen	
<b>Actor:</b>	Asesor	
<b>Descripción:</b>	Permite que el asesor, ingresando previamente una clave de 7 dígitos conocida solamente por él, pueda acceder a la lista de respuestas del examen propuesto.	
<b>Precondiciones:</b>	Ninguna	
<b>Flujo de eventos:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El asesor pulsa sobre la opción Respuestas de examen del Menú Principal.</li> <li>2. El asesor ingresa la clave de 7 dígitos y pulsa sobre la opción Aceptar.</li> <li>3. Ya dentro de la interfaz de Respuestas de examen. el asesor pulsa sobre la opción Ir a Menú Principal.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando una ventana de Iniciar Sesión donde se solicita una clave o contraseña.</li> <li>2. Si clave es correcta, el sistema muestra el conjunto de respuestas del examen propuesto, si la contraseña es incorrecta, el sistema muestra una ventana de Error dando como única opción pulsar sobre un botón Regresar para volver a ingresar la contraseña.</li> <li>3. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</li> </ol>
<b>Flujo alternativo:</b>	<p><b>Actor</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El asesor pulsa sobre la opción Respuestas de examen del Menú Principal.</li> <li>2. El asesor ingresa la clave de 7 dígitos y pulsa sobre la opción Aceptar.</li> <li>3. El asesor pulsa sobre el botón Regresar de la ventana de Error.</li> </ol>	<p><b>Sistema</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El sistema responde mostrando una ventana de Iniciar Sesión donde se solicita una clave o contraseña.</li> <li>2. La clave es incorrecta y el sistema muestra una ventana de Error dando como única opción pulsar sobre un botón Regresar para volver a</li> </ol>

	<p>4. El asesor pulsa sobre el botón Regresar de la Ventana de Iniciar Sesión.</p>	<p>ingresar la contraseña.  3. El sistema vuelve a mostrar la ventana de Iniciar Sesión.  4. El sistema responde mostrando el Menú Principal.</p>
<b>Poscondiciones:</b>	Ninguna	

### 11.3 Diagrama de Flujo de Datos (DFD)

Para describir los módulos que integran al sistema y su distribución en él, se muestra el diagrama de flujo de datos en la Figura 12:

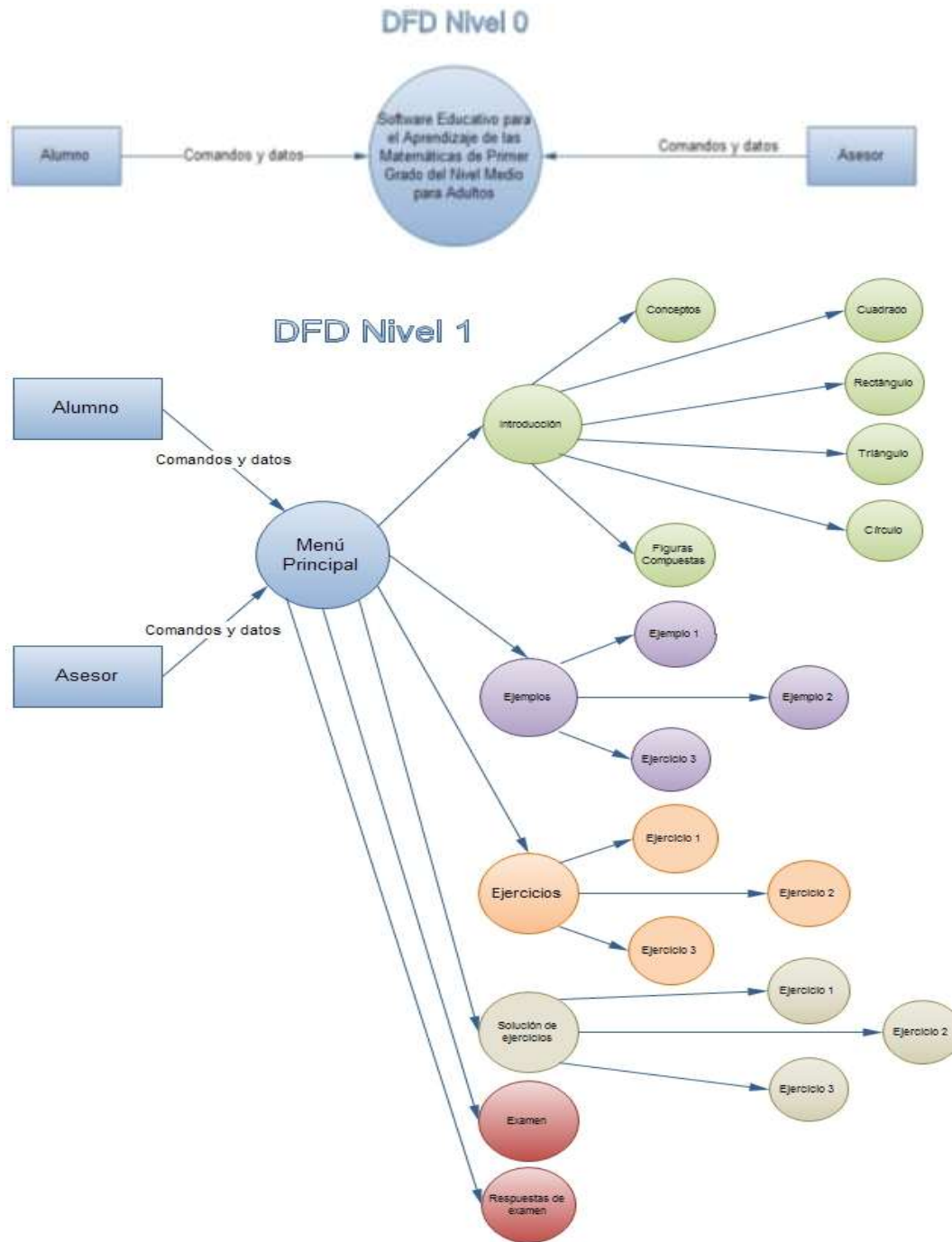


Figura 12. Diagrama de Flujo de Datos.



## **Funciones de cada módulo:**

- Menú Principal: Es el primer módulo del sistema y la principal interfaz gráfica de interacción con el (los) usuario (s). Proporciona el acceso a otros módulos como:
- Introducción: Es un submenú que proporciona acceso a otros módulos como son:
  - Conceptos: Presenta información teórica del tema abordado (conceptos y simbología utilizada en los otros módulos).
  - Cuadrado: Presenta información acerca de las características del cuadrado y las operaciones que se le pueden aplicar como lo son el cálculo de perímetro y área, además de proporcionar un ejemplo de resolución de un problema de cálculo de perímetro y área de dicha figura geométrica simple.
  - Rectángulo: Presenta información acerca de las características del rectángulo y las operaciones que se le pueden aplicar como lo son el cálculo de perímetro y área, además de proporcionar un ejemplo de resolución de un problema de cálculo de perímetro y área de dicha figura geométrica simple.
  - Triángulo: Presenta información acerca de las características del triángulo, su clasificación de acuerdo a la longitud de sus lados y a la magnitud de sus ángulos, y las operaciones que se le pueden aplicar como lo son el cálculo de perímetro y área, además de proporcionar un ejemplo de resolución de un problema de cálculo de perímetro y área de dicha figura geométrica simple.

- Círculo: Presenta información acerca de las características del círculo (radio, diámetro, etc.) y las operaciones que se le pueden aplicar como lo son el cálculo de perímetro (longitud de su circunferencia) y área, además de proporcionar un ejemplo de resolución de un problema de cálculo de perímetro y área de dicha figura geométrica simple.
- Figuras Compuestas: Presenta información acerca de las características de las figuras geométricas compuestas y muestra algunas de ellas.
- Ejemplos: Es un submenú que proporciona el acceso a otros módulos como:
  - Ejemplo 1, 2, 3: Son módulos que muestran un ejemplo (orientado al razonamiento) acerca del procedimiento de solución de un problema de cálculo de área de una figura geométrica compuesta.
- Ejercicios: Es un submenú que proporciona el acceso a otros módulos como:
  - Ejercicio 1, 2, 3: Son módulos que muestran un ejercicio (orientado al razonamiento) propuesto acerca del planteamiento de un problema de resolución de cálculo de área de una figura geométrica compuesta. En cada ejercicio mostrado, se puede ingresar el (los) resultado (s) para verificarlo (s).
- Solución de Ejercicios: Es un submenú accesible sólo mediante una contraseña de 7 dígitos conocida únicamente por el asesor correspondiente, que proporciona el acceso a otros módulos como:
  - Ejercicio 1, 2, 3: Son módulos que muestran el procedimiento de solución de cada uno de los ejercicios propuestos.

- Examen: Presenta una serie de preguntas y planteamiento de problemas relacionados con el tema de área de figuras geométricas simples y compuestas.
- Respuestas de Examen: Es únicamente accesible sólo mediante una contraseña de 7 dígitos conocida por el asesor correspondiente, y muestra una lista con las respuestas correspondientes de las preguntas y problemas planteados en el examen.

## 11.4 Diagrama de actividades

Para mostrar el funcionamiento del sistema, en la Figura 13, se muestra el diagrama de actividades correspondiente:

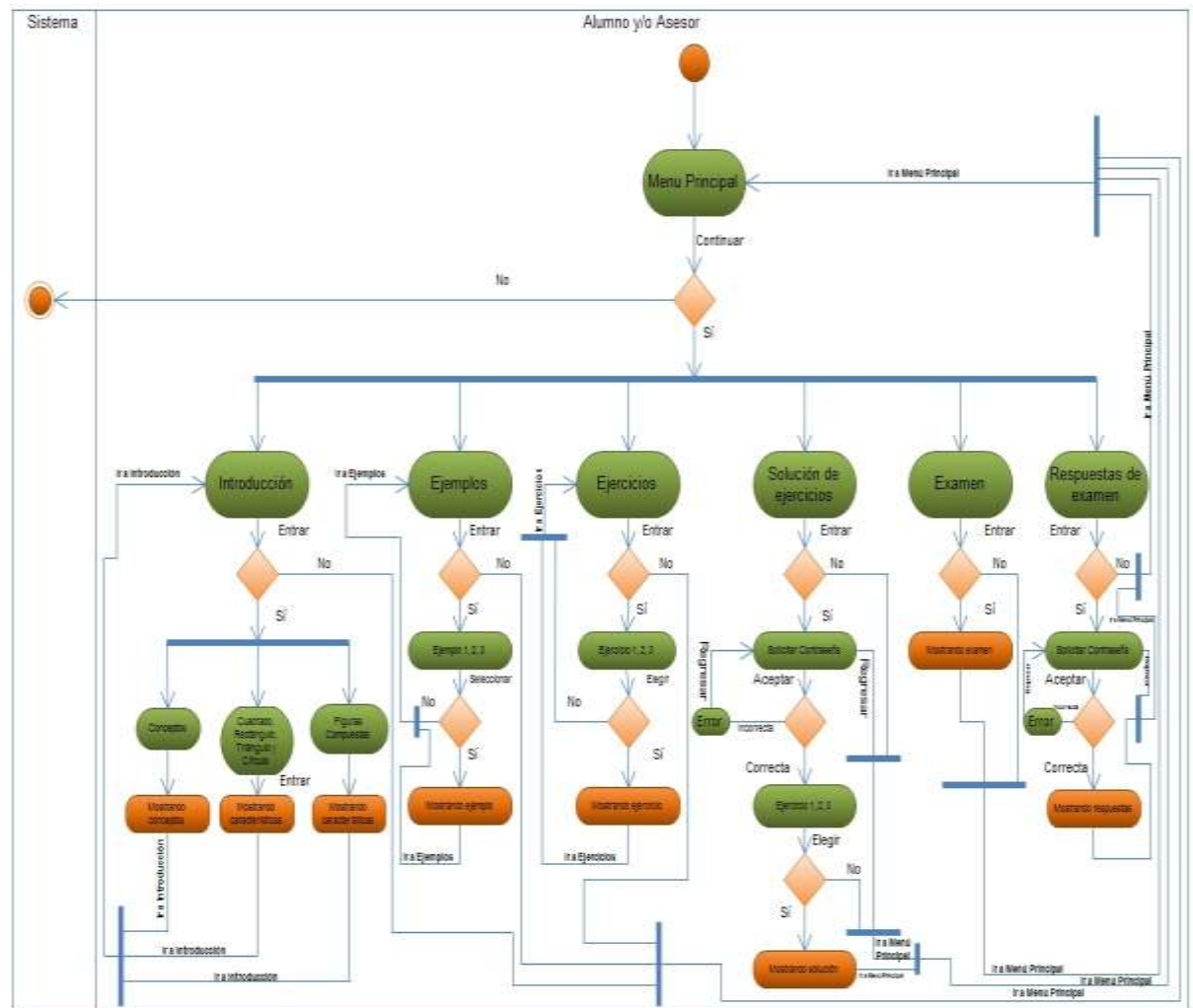


Figura 13. Diagrama de Actividades

## 11.5 Pantallas

Tal como se mencionó en el primer objetivo específico: Presentar información teórica de conocimientos previos. A continuación, en las figuras 8 a la 12, se muestran algunas pantallas correspondientes:



Figura 14. Interfaz del Menú Principal.

El Menú Principal es la primera y principal interfaz del software. Ya que es aquí donde el alumno puede acceder a las otras interfaces únicamente haciendo click en cualquiera de los botones mostrados, tal como se ve en la figura 14.

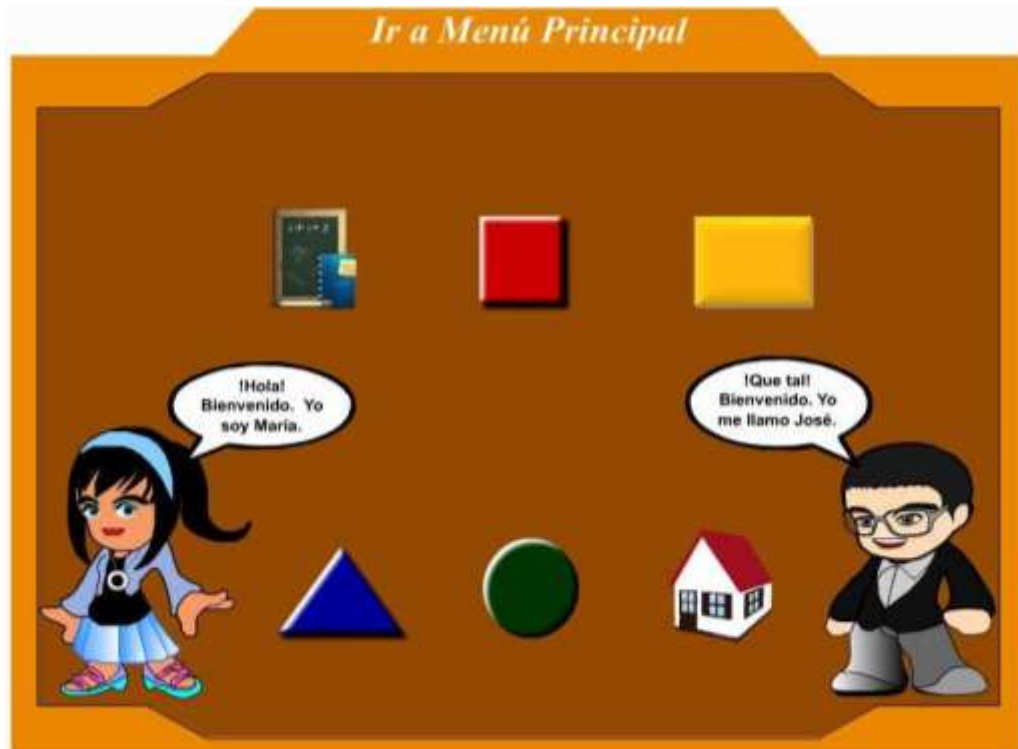


Figura 15. Interfaz de la sección Introducción.

A la interfaz de la sección Introducción se puede acceder haciendo click sobre el botón "Introducción" en la interfaz de Menú Principal. Muestra un submenú como se puede ver en la figura 15. Las figuras mostradas, realmente son botones que al pasar el mouse en cualquiera de ellos aparece, en la parte superior de la pantalla, el nombre correspondiente de la subsección a la que se va acceder. Y al hacer click, se muestra la interfaz de tal subsección.



Figura 16. Interfaz 1 de la subsección Conceptos de la sección Introducción.

A la primera interfaz de la subsección Conceptos se puede acceder haciendo click sobre la figura o botón (donde se ve un pizarrón y una libreta) de la parte superior izquierda del submenú mostrado en la interfaz Introducción. La subsección Conceptos muestra, tal como se puede ver en las figuras 16-18, una serie de conceptos (algunos acompañados con figuras alusivas) que el alumno debe conocer previamente para adentrarse a los otros contenidos del software.



Figura 17. Interfaz 2 de la subsección Conceptos de la sección Introducción.

A la segunda interfaz de la subsección Conceptos se puede acceder haciendo click sobre el botón "Siguiente" que aparece en la parte superior derecha de la primera interfaz, tal como se puede observar en la figura 16.



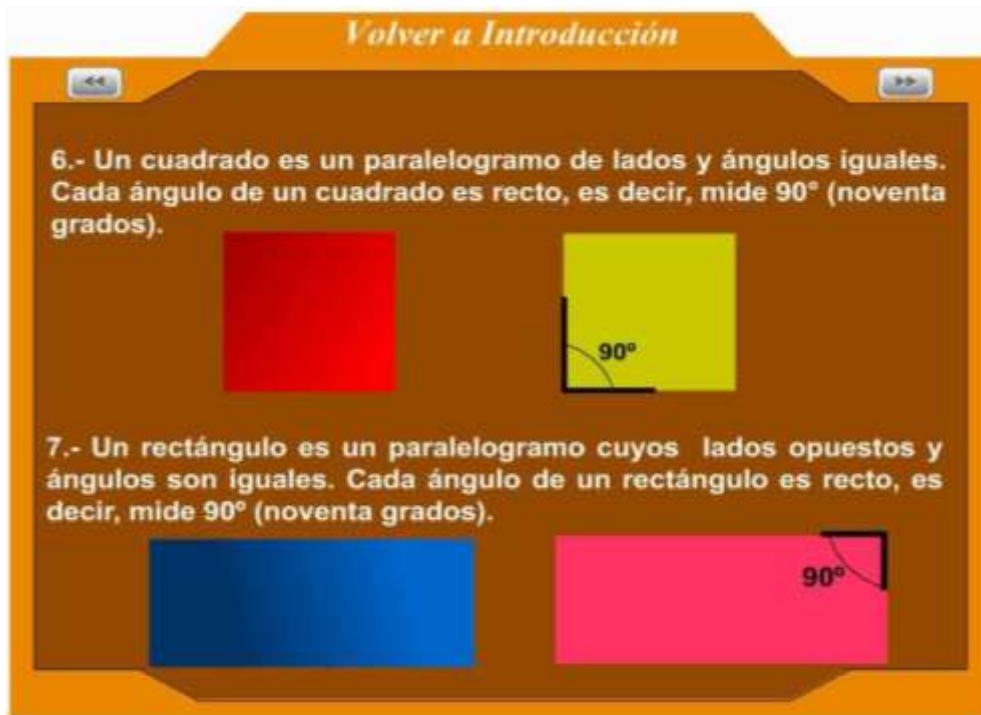


Figura 18. Interfaz 3 de la subsección Conceptos de la sección Introducción.

A la tercera interfaz de la subsección Conceptos se puede acceder haciendo click sobre el botón "Siguiete" que aparece en la parte superior derecha de la segunda interfaz, tal como se puede ver en la figura 17.

Para el objetivo específico: Presentar ejemplos orientados al razonamiento. A continuación se muestran las pantallas correspondientes en las figuras 19 a la 23.

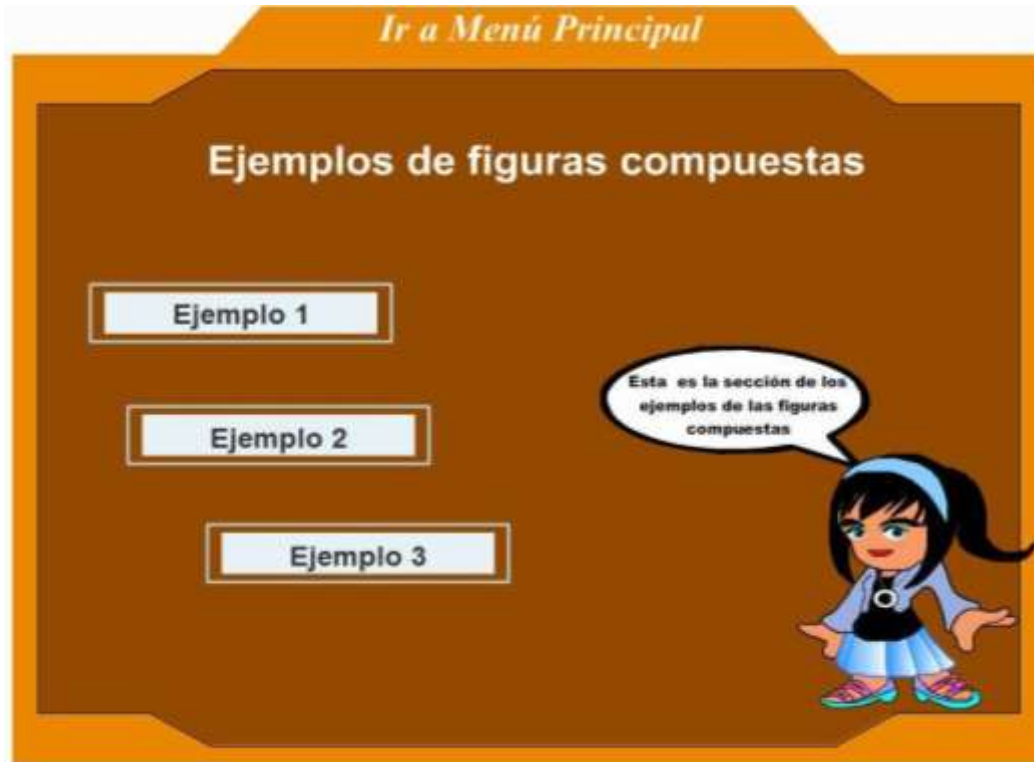


Figura 19. Interfaz de la sección Ejemplos.

Para acceder a la interfaz de la sección Ejemplos es necesario hacer click sobre el botón "Ejemplos" en la interfaz de Menú Principal. Se trata de un submenú, como se puede ver en la figura 19, en donde el alumno puede hacer click sobre cualquiera de los botones mostrados (Ejemplo 1, Ejemplo 2 o Ejemplo 3) para acceder al contenido. Las figuras 20-23 muestran algunas interfaces del contenido de la subsección Ejemplo 1, donde se describe paso a paso el procedimiento de solución para calcular el área de una determinada figura geométrica compuesta.

*Volver a Ejemplos*

Ejemplo 1:

El maestro de obra de una construcción mandó hacer una barda con la siguiente forma y medidas:

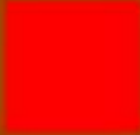
¿Cuál es el área total ( $A_T$ ) de la figura compuesta?

Figura 20. Interfaz 1 de la subsección Ejemplo 1 de la sección Ejemplos.


*Volver a Ejemplos*

Primero, es necesario identificar qué figuras geométricas simples forman a la figura geométrica compuesta mostrada en el problema.

Como se puede notar, dicha figura geométrica compuesta está formada por un cuadrado y un rectángulo.



Cuadrado



Rectángulo

Figura 21. Interfaz 2 de la subsección Ejemplo 1 de la sección Ejemplos.

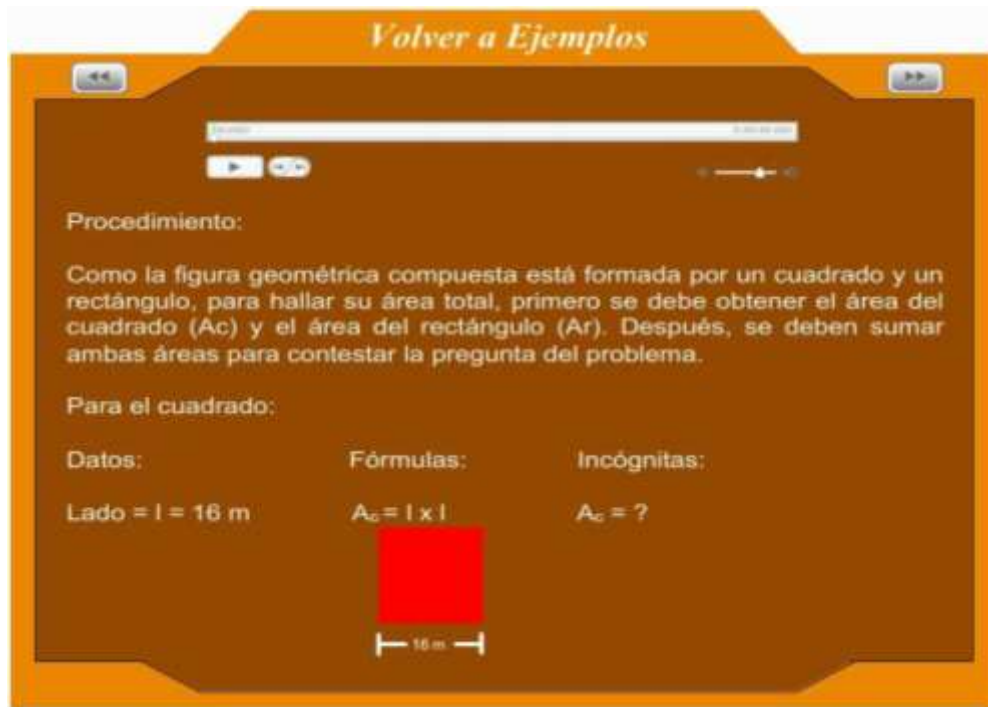


Figura 22. Interfaz 3 de la subsección Ejemplo 1 de la sección Ejemplos.

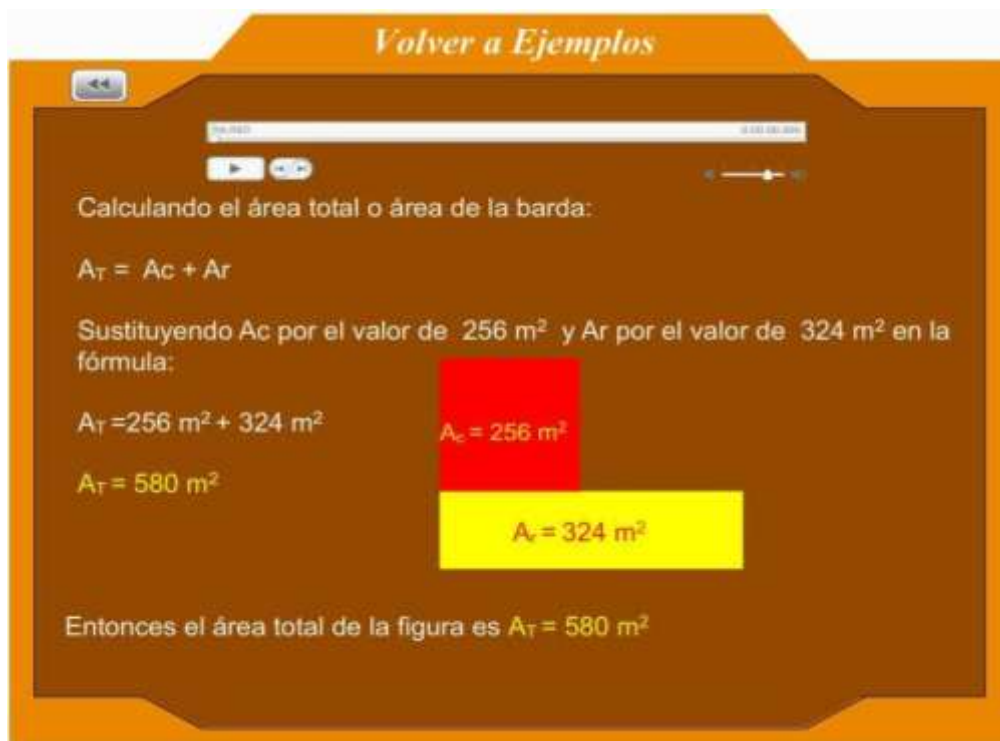


Figura 23. Interfaz 8 del subsección Ejemplo 1 de la sección Ejemplos.

Como se puede notar, en las figuras 22 y 23, hay un reproductor en la parte superior central para que el alumno pueda reproducir y escuchar el audio correspondiente de lo que se describe.

Para el objetivo específico: Proponer ejercicios orientados al razonamiento. A continuación se muestran algunas de las pantallas correspondientes en las figuras 24 a la 26.

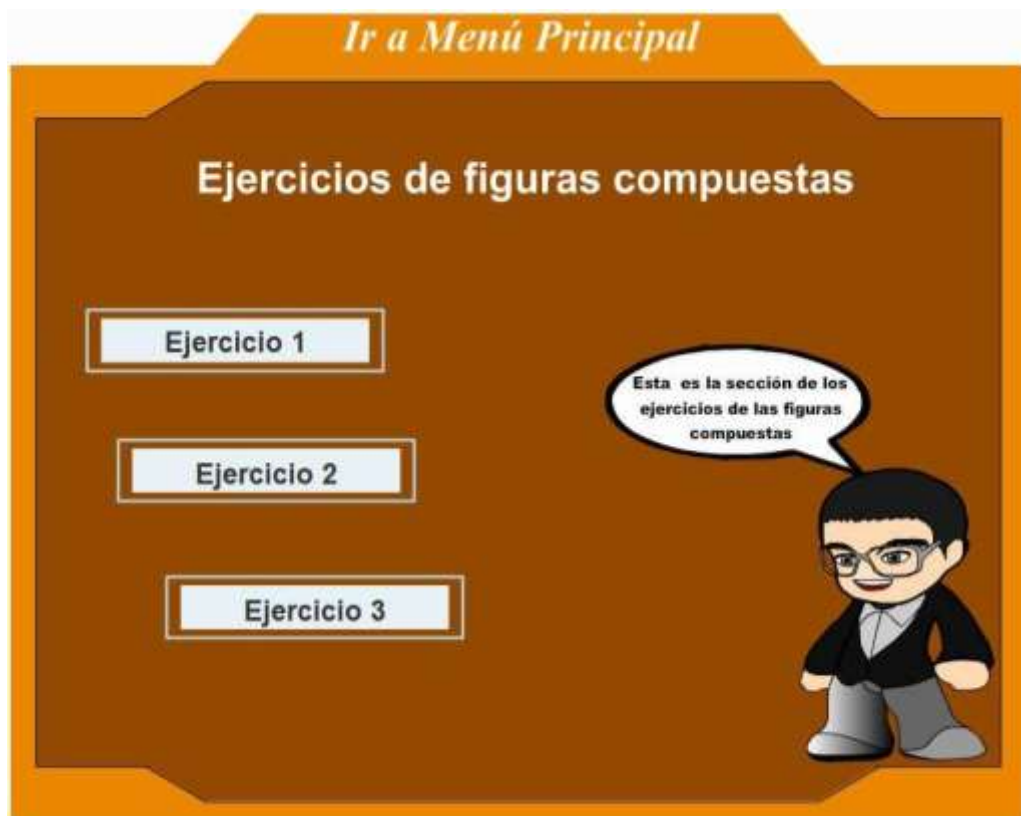


Figura 24. Interfaz de la sección Ejercicios.

Para acceder a la interfaz de la sección Ejercicios es necesario hacer click sobre el botón “Ejercicios” en la interfaz de Menú Principal. Se trata de un submenú, como se puede ver en la figura 24, en donde el alumno puede hacer click sobre cualquiera de los botones mostrados (Ejercicio 1, Ejercicio 2 o Ejercicio 3) para acceder al contenido. La figura 25 muestra la interfaz del contenido de la subsección Ejercicio 1, donde se plantea un problema para calcular el área de una determinada figura geométrica compuesta.

*Volver a Ejercicios*

**Ejercicio 1: A la escuela de danza, se le destinan los siguientes espacios:**

A) ¿Cuál será el área que ocupará dicha escuela?

Resuelve el problema en tu cuaderno de trabajo e ingresa tu resultado en la caja de texto de abajo y presiona el botón "ok" para verificar si llegaste a la respuesta correcta.

$A_T =$    $m^2$

Figura 25. Interfaz de la subsección Ejercicio 1 de la sección Ejercicios.

*Volver a Ejercicios*

**Ejercicio 1: A la escuela de danza, se le destinan los siguientes espacios:**

A) ¿Cuál será el área que ocupará dicha escuela?

Resuelve el problema en tu cuaderno de trabajo e ingresa tu resultado en la caja de texto de abajo y presiona el botón "ok" para verificar si llegaste a la respuesta correcta.

$A_T =$    $m^2$

Figura 26. Interfaz de la subsección Ejercicio 1 de la sección Ejercicios cuando el alumno verifica su resultado.

Para el objetivo específico: Presentar el procedimiento de solución de los ejercicios propuestos. A continuación se muestran algunas de las pantallas correspondientes en las figuras 27 a la 25.



Figura 27. Interfaz de la ventana Iniciar Sesión para acceder a la sección Solución de Ejercicios.

La figura 27 muestra la interfaz de la ventana que solicita la contraseña de 7 dígitos, que el correspondiente asesor de la materia debe conocer, para acceder la sección de Solución de Ejercicios. Esto es, para que el alumno no tenga acceso directo y pueda ver el procedimiento de solución de los ejercicios propuestos, a menos que sea con ayuda del correspondiente asesor.

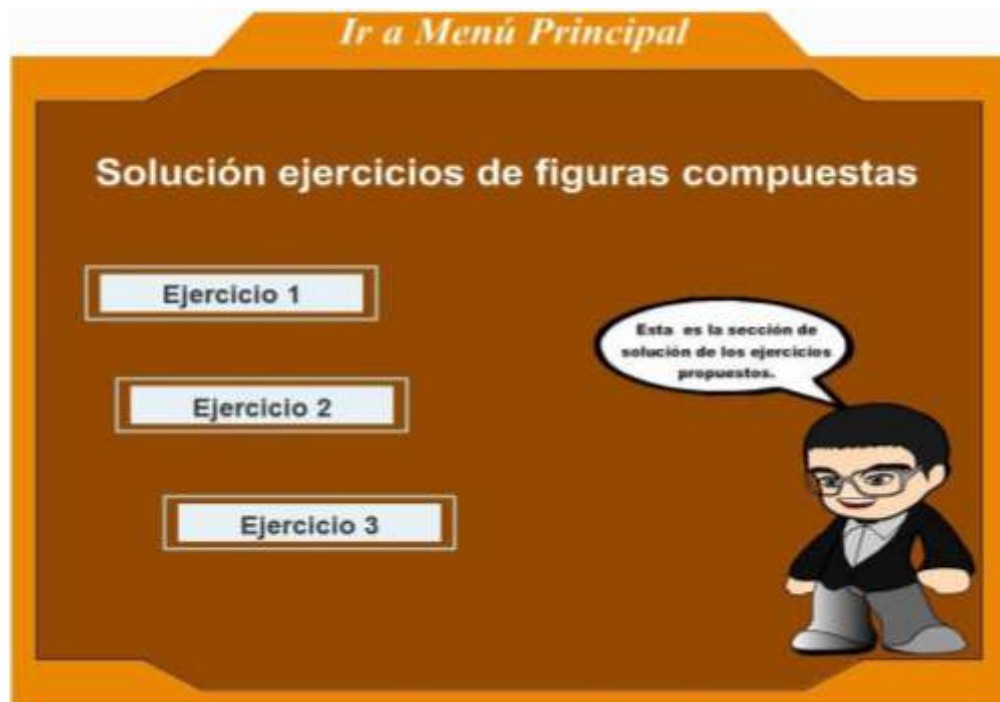


Figura 28. Interfaz de la sección Solución de Ejercicios.

Para acceder a la interfaz de la sección Solución de ejercicios es necesario hacer click sobre el botón “Solución de ejercicios” en la interfaz de Menú Principal e ingresar la contraseña correcta en la ventana que la solicita. Se trata de un submenú, como se puede ver en la figura 28, en donde el alumno puede hacer click sobre cualquiera de los botones mostrados (Ejercicio 1, Ejercicio 2 o Ejercicio 3) para acceder al contenido. Las figuras 29-32 muestran algunas interfaces del contenido de la subsección Ejercicio 1, donde se describe paso a paso el procedimiento de solución para tal ejercicio.



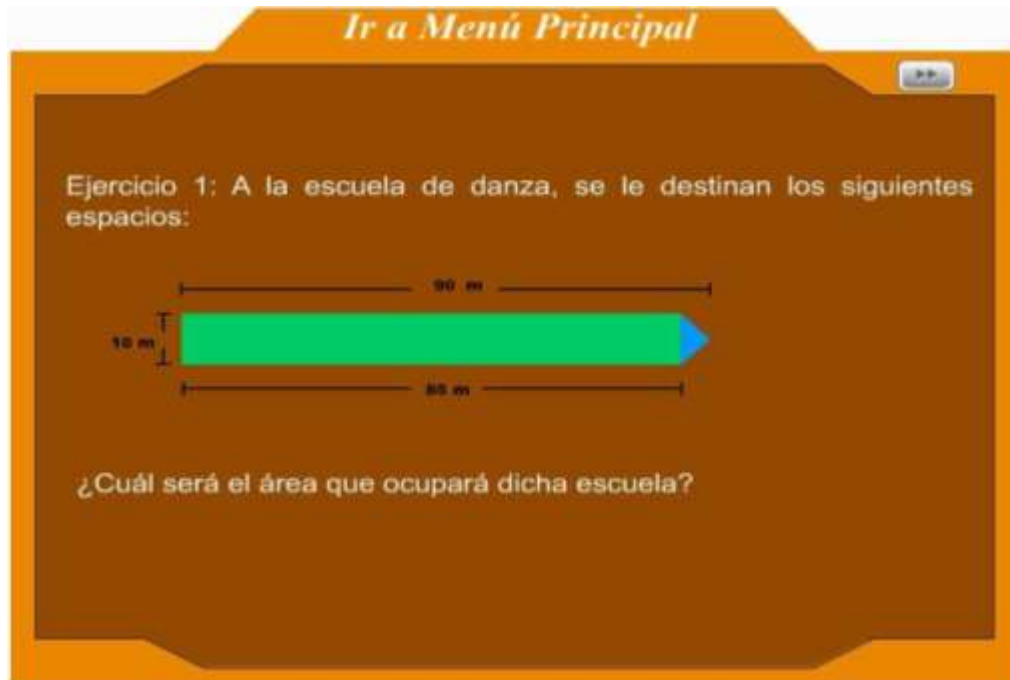


Figura 29. Interfaz 1 de la subsección Ejercicio 1 de la sección Solución de Ejercicios.



Figura 30. Interfaz 2 de la subsección Ejercicio 1 de la sección Solución de Ejercicios.

*Ir a Menú Principal*

Procedimiento:

Como se puede observar, la figura mostrada es una figura geométrica compuesta, ya que la conforman un rectángulo y un pequeño triángulo. Así que, para hallar su área total ( $A_T$ ), se debe hallar primero el área del rectángulo ( $A_r$ ) y el área del triángulo ( $A_t$ ), para después sumar los valores de ambas áreas y obtener el área total de la figura geométrica compuesta mostrada.

Para el rectángulo:

Datos: Base = b = 85 m  
Altura = h = 10 m

Fórmulas:  $A_r = b \times h$

Incógnitas:  $A_r = ?$




Figura 31. Interfaz 3 de la subsección Ejercicio 1 de la sección Solución de Ejercicios.

*Ir a Menú Principal*

Calculando el área total o área de la escuela:

$$A_T = A_r + A_t$$

Sustituyendo  $A_r$  por el valor de  $850 \text{ m}^2$  y  $A_t$  por el valor de  $25 \text{ m}^2$  en la fórmula:

$$A_T = 850 \text{ m}^2 + 25 \text{ m}^2$$

Entonces el área que ocupará la escuela es:  $A_T = 875 \text{ m}^2$ .

Figura 32. Interfaz 8 de la subsección Ejercicio 1 de la sección Solución de Ejercicios.

Como se puede notar, en las figuras 31 y 32, hay un reproductor en la parte superior central para que el alumno pueda reproducir y escuchar el audio correspondiente de lo que se describe.

Para el objetivo específico: Proponer un examen para evaluar los conocimientos adquiridos. A continuación se muestran algunas de las pantallas correspondientes en las figuras 33 a la 35.

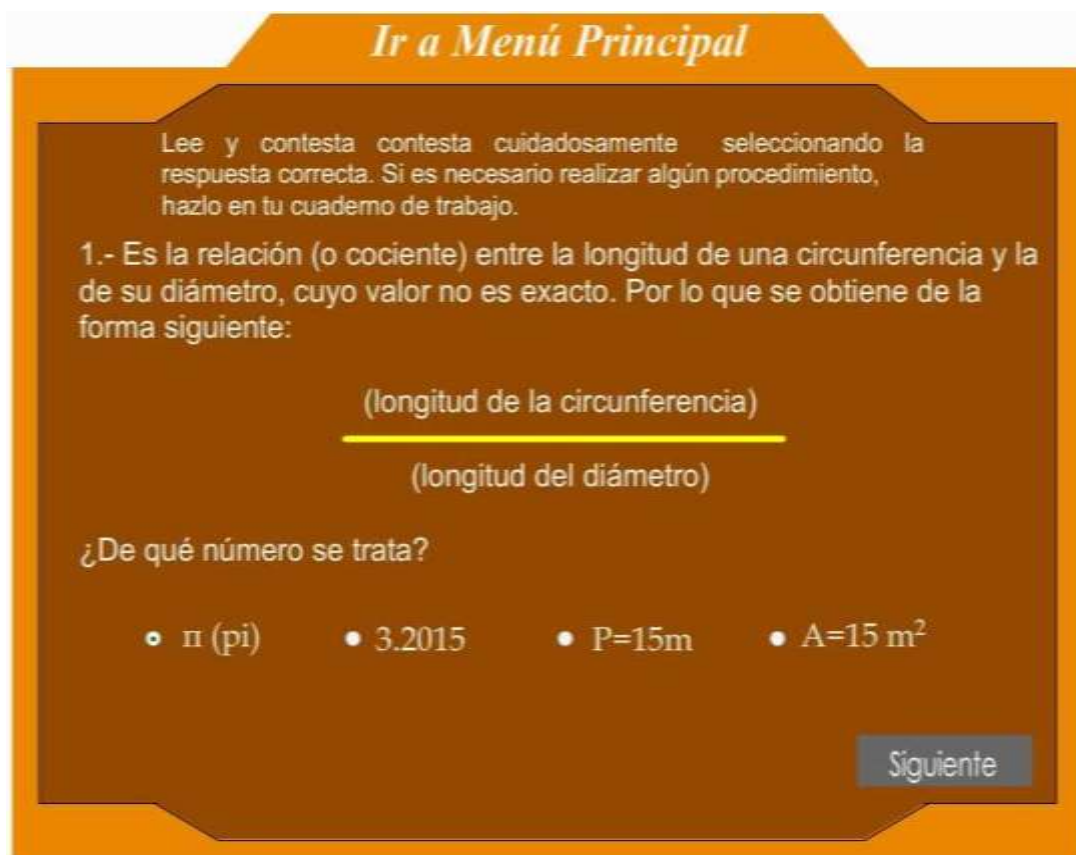


Figura 33. Interfaz 1 del apartado Examen.

Para acceder a la interfaz de la sección Examen es necesario hacer click sobre el botón “Examen” en la interfaz de Menú Principal.

*Ir a Menú Principal*

10.- Se tiene un espejo de pared conformado por un marco rectangular de madera en cuyo centro se halla un pedazo de cristal con forma circular. La imagen siguiente muestra las dimensiones de dicho espejo. Calcular el área de la superficie de color azul.

- $A \approx 1137.8873 \text{ cm}^2$
- $A \approx 1037.8 \text{ cm}^2$
- $A \approx 1137.8873 \text{ cm}$
- $A \approx 1137.8873 \text{ m}^2$



Regresar
Siguiente

Figura 34. Interfaz 9 del apartado Examen.

*Ir a Menú Principal*

Resultado:

1	Pregunta 1	1	Pregunta 6
1	Pregunta 2	0	Pregunta 7
1	Pregunta 3	1	Pregunta 8
1	Pregunta 4	1	Pregunta 9
1	Pregunta 5	1	Pregunta 10

9 Preguntas correctas

Figura 35. Interfaz 10 del apartado Examen.

La figura 35 muestra la última interfaz de la sección Examen en donde se presenta, al alumno, el número de respuestas correctas obtenidas. Así también, se muestra con un número 1 al lado izquierdo del número de pregunta si la respuesta fue la correcta o con un número 0 al lado izquierdo del número de pregunta si la respuesta fue incorrecta.

Para el objetivo específico: Presentar las respuestas del examen propuesto. A continuación se muestran algunas de las pantallas correspondientes en las figuras 36 a la 37.



Figura 36. Interfaz de la ventana Iniciar Sesión para acceder a la sección Respuestas de examen.

La figura 36 muestra la interfaz de la ventana que solicita la contraseña de 7 dígitos, que el correspondiente asesor de la materia debe conocer, para acceder la sección de Respuestas de examen. Esto es, para que el alumno no tenga acceso directo y pueda ver las respuestas del examen propuesto.

*Ir a Menú Principal*

**Respuestas del examen:**

1.  $\pi$  (pi)
2. Diámetro
3. Área
4. Superficie de una figura plana
5.  $\pi$ (pi) por r por r ó  $\pi$ (pi) por el cuadrado de r
6.  $A = b \times h + (b \times h) / 2$
7.  $A = l \times l + (\pi \times r^2) / 2$
8. 120 000 m<sup>2</sup> (Ciento veinte mil metros cuadrados)
9.  $r = 4$  m
10.  $A = 1137.8873$  cm<sup>2</sup>



Figura 37. Interfaz de la sección Respuestas de examen.

## 12. Conclusiones y Recomendaciones

El software desarrollado en el presente proyecto está orientado al apoyo de los educandos del Instituto de Educación para Adultos (IEA). Sin embargo, como se dijo en los alcances y limitaciones, aun le faltan 7 temas restantes que son de gran importancia para el buen aprendizaje de los alumnos de dicha institución, en lo que respecta a la materia de Matemáticas.

No obstante, se obtuvieron resultados positivos al probar el software, ya que la mayoría de los estudiantes de la plaza comunitaria donde se desarrolló el proyecto, les pareció un importante y divertido material de aprendizaje. Únicamente hubo una observación por parte de las damas con respecto al audio del software. Ellas les hubiese gustado una voz femenina.

Finalmente, la recomendación para aquellos futuros ingenieros que quieran darle seguimiento a este proyecto, es que cada uno de los temas que anexen al software, lo hagan de la manera más entendible posible y que además, llame la atención del estudiante adulto.

## 13 Referencias

### 13.1 Referencias Bibliográficas

[1] Dasí, Fernando de Manuel. Martínez, Rafael. (2006). Técnicas de Negociación: Un Método Práctico. ESIC Editorial. Pág. 113.

[2] Delavaut Romero, Martín Enrique y Fernández Aedo, Raúl Rubén. Educación y Tecnología: Un binomio excepcional. Grupo Editor K. Págs. 91-94.

[3] Forés Miravalles, Anna y Ligoiz Vázquez, Marta. Descubrir la Neurodidáctica: Aprender desde, en y para toda la vida. Editorial UOC. Pág. 215.

[4] Gutiérrez Martín, Alfonso. (1997). Educación Multimedia y Nuevas Tecnologías. Ediciones de la Torre. Pág. 25.

[5] Monereo Font, Carles. (2001). Ser Estratégico y Autónomo: unidades didácticas de enseñanza estratégica. Grao. Pág. 72.

[6] Órnelas González, Virginia. (2008). Estrategias De Enseñanza y Aprendizaje. Pax México L.C.C.S.A. Pág. 1.

[7] Puchol, Luis. (2007). Dirección y Gestión de Recursos Humanos. Ediciones Díaz de Santos. Págs.200-203.

[8] Sommerville, Ian. (2005). Ingeniería del Software. Pearson. Págs. 63-64.



## 13.2 Referencias de Internet

[9] Adobe. Recuperado el 24 de Noviembre de 2010 de <http://www.adobe.com>

[10] Álgebra con papas. Recuperado el 19 de Noviembre de 2010 de [http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesdiegogaitan/departamentos/departamentos/departamento\\_de\\_matemat/](http://www.juntadeandalucia.es/averroes/iesdiegogaitan/departamentos/departamentos/departamento_de_matemat/)

[11] Artículos Informativos. Cómo Aprender Matemáticas en 15 Días. Recuperado el 27 de Octubre de 2010, de [http://www.articulosinformativos.com.mx/Como\\_Aprender\\_Matematicas\\_En\\_15\\_Dias-a1291580.html](http://www.articulosinformativos.com.mx/Como_Aprender_Matematicas_En_15_Dias-a1291580.html)

[12] Calc 3D. Recuperado el 19 de Noviembre de 2010 de <http://www.calc3d.com/sindex.html>

[13] Dr. Pere Marqués (UAB, 1999). Recuperado el 23 de Noviembre de 2010 de <http://www.peremarques.net/aprendiz.htm>

[14] Educación Continua. Revisión de Marcos Teóricos Educativos. Recuperado el 27 de Octubre de 2010 de [http://www.educacioncontinua.itba.edu.ar/archivos/secciones/c18icie9\\_9\\_revisionde\\_marcosteoriciseducativos.pdf](http://www.educacioncontinua.itba.edu.ar/archivos/secciones/c18icie9_9_revisionde_marcosteoriciseducativos.pdf)

[15] El Universo de las Fracciones. Recuperado el 19 de Noviembre de 2010 de <http://www.spanishtoys.com/UDMatematicasDetail.asp?Number=431>

[16] Instituto de Educación para Adultos. Recuperado el 18 de Noviembre de 2010 de <http://www.ieachiapas.gob.mx>

[17] Limix Geometric. Recuperado el 19 de Noviembre de 2010 de <http://www.abcdatos.com/programas/programa/z4897.html>

[18] Patronato Pedro de Ibarra para la Formación y el Desarrollo Local. Plan Agrupado de Formación 2002. Recuperado el 28 de octubre de 2010  
<http://www.oadl.dipcaceres.org/vprofe/virtualprofe/cursos/c103/programacion2.htm>

[19] Pedazzitos. Recuperado el 19 de Noviembre de 2010 de <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/article-58802.html>

[20] Sánchez Fernández, Néstor. (2001). Andragogía su ubicación en la educación. Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 28 de Octubre de 2010.  
<http://www.webmedia.com.co/documentos/andragogia.pdf>

[21] TeeChart Office. Recuperado el 19 de Noviembre de 2010 de <http://www.geekets.com/2008/06/teechart-office-software-gratis-para-crear-graficas-estadisticas>

## 14. Anexos

### Manual de Técnico de Instalación

Software Educativo para el Aprendizaje de las Matemáticas de  
Primer Grado del Nivel Medio para Adultos

Autores:

Chacón Escobar José Roberto  
Roberto

## **Resumen**

A través del presente trabajo se pretende brindar información a todo usuario del software mencionado acerca del procedimiento de instalación del mismo en su PC o equipo portátil (laptop) que opera bajo la plataforma de Windows Xp o Windows 7.

## **Introducción**

La información en este manual se proporciona sólo con fines informativos y no se asume ninguna responsabilidad por la falta de experiencia del usuario para instalar programas o por los errores que puedan generar los equipos donde se pretenda instalar el software ya sea, por la falta de requerimientos mínimos de instalación o por conflictos con otros programas instalados previamente.

A continuación se describen los pasos para llevar a cabo la instalación del Software Educativo para el Aprendizaje de las Matemáticas del Nivel Medio para Adultos.

## Requisitos mínimos del equipo para la instalación del software:

- Windows Xp o Windows 7.
- CPU: Intel Pentium III o AMD Athlon a 600 MHz o superior.
- RAM: 256 Mb mínimo.
- Resolución de Pantalla: mínimo 640 x 480.
- Tarjeta de sonido.
- Contar con espacio mínimo de 40 Mb en el disco duro.

## Pasos para la instalación:

1.- Insertamos el cd del software en la lectora de CD/DVD correspondiente y luego nos vamos a nuestro icono Mi Pc o Equipo, después damos un click para abrir la unidad de CD-ROM. Ver la figura 1.

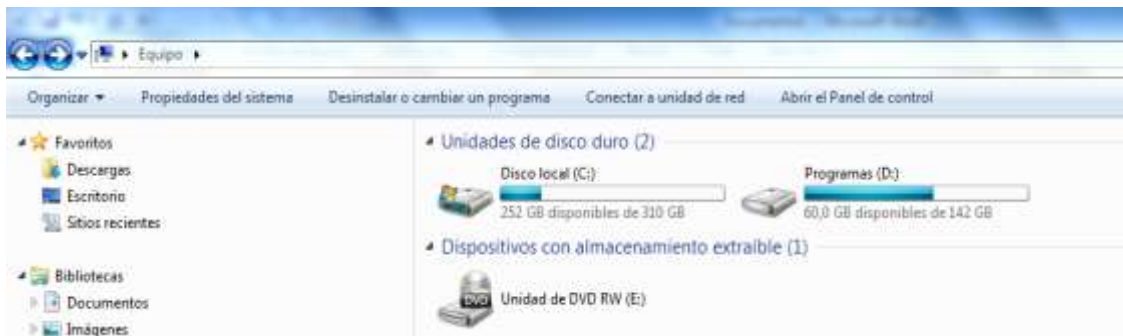


Fig. 1: Equipo

2.- Nos encontramos con el instalador del software (figura 2), lo ejecutamos dando doble click en el icono setup de Matemáticas.

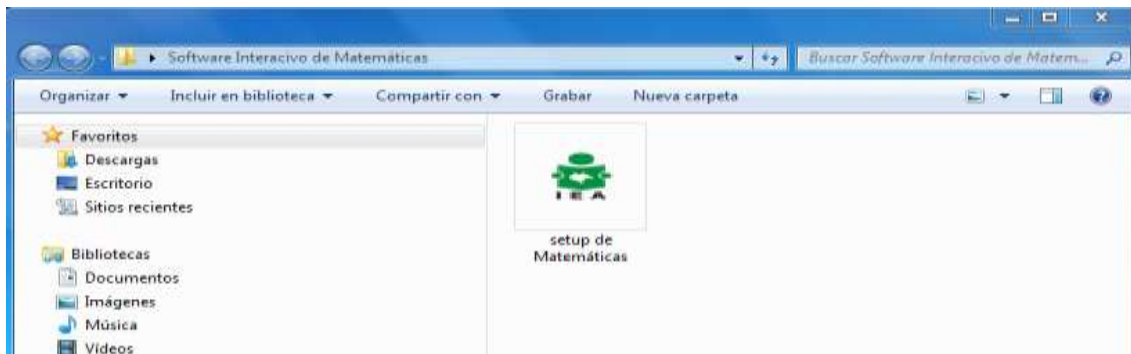


Fig. 2: Instalador del software.

3.- Inmediatamente se ejecutará el proceso habitual de instalación que siguen la mayoría de los programas para Windows, donde se muestra una pantalla de bienvenida para comenzar el proceso de instalación, tal como se muestra en la figura 3:

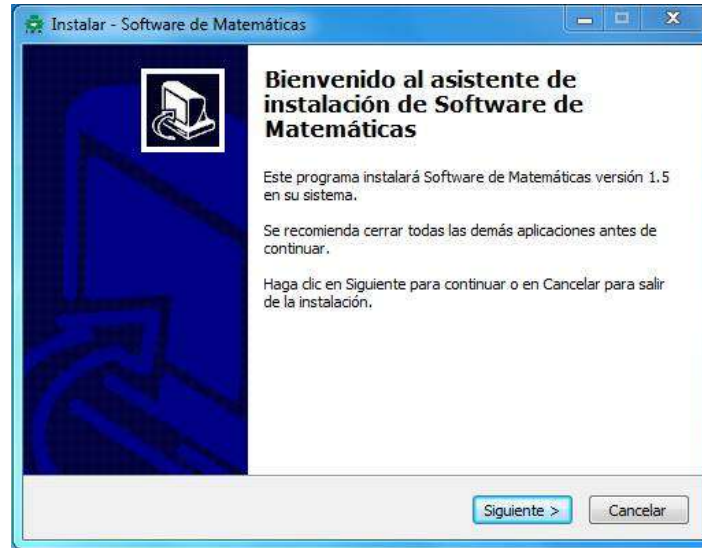


Fig. 3: Asistente de instalación del software mostrando la ventana de bienvenida.

4.- Damos click en el botón Siguiente de la ventana de bienvenida y nos aparecerá otra una ventana donde nos preguntará en qué lugar y en qué carpeta deseamos instalar el software. Si no deseamos hacer ningún cambio, se muestra la ruta por default de instalación, tal como se ve en la figura 4.

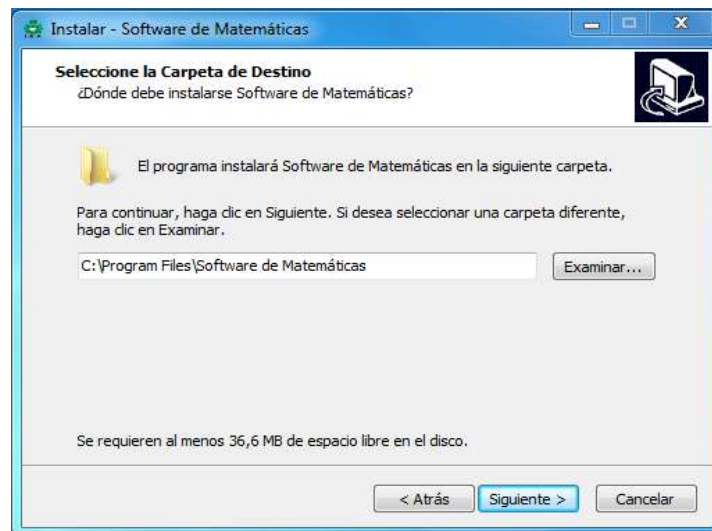


Fig. 4: Ruta por default para la instalación del software.

5.- Damos click en Siguiente en la ventana del paso 4. Entonces el asistente del instalador nos pregunta si deseamos crear un icono de acceso directo en nuestro escritorio, si es así, dejamos marcada la casilla, tal como se ve en la figura 5. De lo contrario desmarcamos dicha casilla haciendo click sobre la misma.

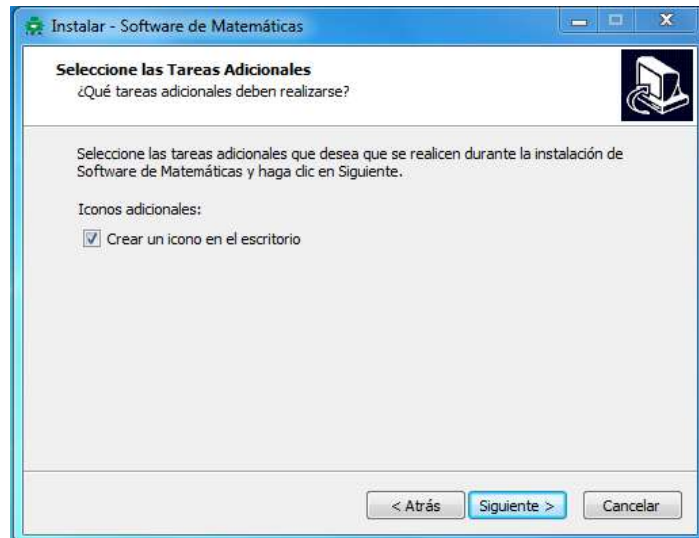


Fig. 5: Crear icono acceso directo en el escritorio de nuestro equipo.

6.- Damos click en Siguiente en la ventana del paso 5 y nos aparecerá una ventana que nos muestra la configuración que seguimos en los pasos anteriores, tal como se ve en la figura 6. Además, el asistente del instalador nos da la opción si deseamos regresar a los pasos anteriores para cambiar alguna configuración, si no es el caso, damos click en Instalar.

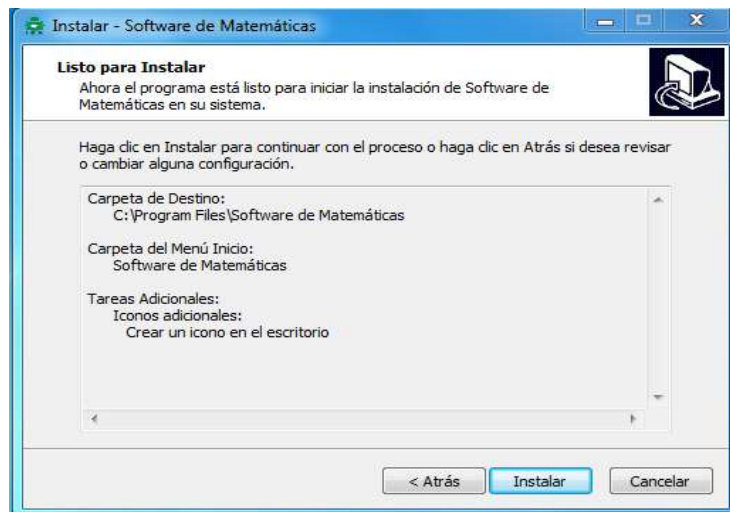


Fig. 6: Confirmación de la configuración



La figura 7, muestra la ventana donde el asistente del instalador está instalando todos los componentes del software de matemáticas.

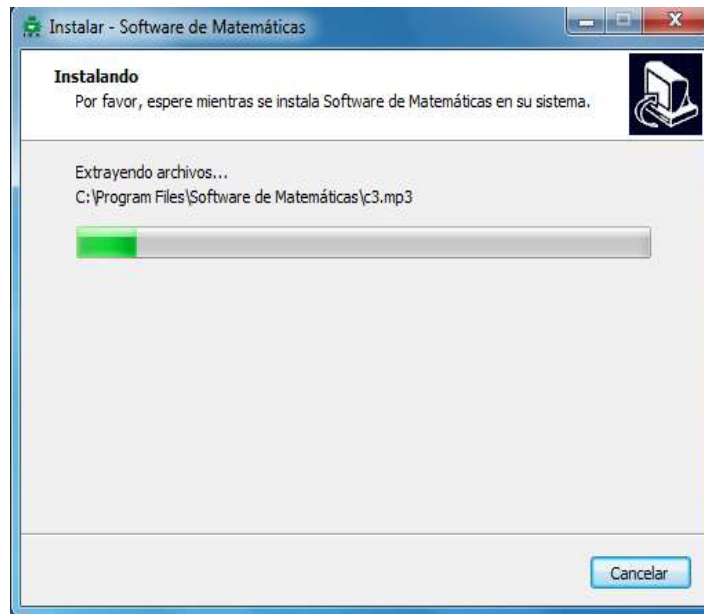


Fig. 7: Instalando el software.

8.- Una vez terminado el proceso mostrado en la figura 7, si no ocurrió error alguno, el asistente del instalador nos mostrará una ventana donde nos confirma que se ha completado la instalación del software. También, nos pregunta si deseamos ejecutarlo inmediatamente al cerrar nuestro asistente del instalador, de ser así, dejamos marcada la casilla, tal como se ve en la figura 8, y damos click en Finalizar. De lo contrario, damos click en la casilla mencionada para desmarcarla y damos click en Finalizar.



Fig. 8: Terminando la instalación.

En la figura 9, se puede observar el icono de acceso directo en el escritorio (el icono rojo con la f) para ejecutar el software.



Fig. 9: Icono de acceso directo en el escritorio.



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ**  
**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA**  
**DEPARTAMENTO DE**  
**SEGUIMIENTO DE PROYECTO DE RESIDENCIAS PROFESIONALES**

ALUMNO: JOSÉ ROBERTO CHACÓN ESCOBAR No. DE CONTROL: 08270220

NOMBRE DEL PROYECTO: SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS EMPRESAS: PLAZA COMUNITARIA DE  
MATEMÁTICAS DE PRIMER GRADO DEL NIVEL MEDIO PARA ADULTOS COPOYA DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN PARA ADULTOS

ASESOR EXTERNO: M. C. SERGIO DE JESÚS ESCOBAR JIMÉNEZ ASESOR INTERNO: ING. JOSÉ ALBERTO MORALES MANCILLA

PERIODO DE REALIZACIÓN: ENERO-JUNIO.

ACTIVIDAD	SEMANAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CURSO DE CAPACITACIÓN	P														
ANÁLISIS DEL MATERIAL DIDÁCTICO A INCLUIR	R	X													
DISEÑO DEL SISTEMA	P		X												
DESARROLLO DEL SISTEMA	R				X		X		X		X		X		
PRUEBAS	R												X		
INSTALACIÓN	R														X
OBSERVACIONES	Febrero 20-21														
	Marzo 20-21														
	Junio 14-15														
ENTREGA DE REPORTES	Docente: José Alberto Morales Mancilla Alumno: José Roberto Chacón Escobar Jefe Depto: Aida Guillermina Cossio Martínez														

ITTG-AC-PC-007-06

Rev. 4

*(Handwritten signatures and initials are present in the table cells, including 'Ruf' and 'Aida' across various weeks.)*



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ**  
**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA**  
**DEPARTAMENTO DE**  
**SEGUIMIENTO DE PROYECTO DE RESIDENCIAS PROFESIONALES**

ALUMNO:

JOSUÉ RAMÍREZ MENDOZA

No. DE CONTROL:

08270267

NOMBRE DEL PROYECTO:

SOFTWARE EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS DE PRIMER GRADO DEL NIVEL MEDIO PARA ADULTOS

EMPRESA:

PLAZA COMUNITARIA DE COPOYA DEL INSTITUTO DE EDUCACIÓN PARA ADULTOS

ASESOR EXTERNO:

M. C. SERGIO DE JESÚS ESCOBAR JIMÉNEZ

ASESOR INTERNO:

ING. JOSÉ ALBERTO MORALES MANCILLA

PERIODO DE REALIZACIÓN:

ENERO-JUNIO

ACTIVIDAD	SEMANAS														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
CURSO DE CAPACITACIÓN	P														
ANÁLISIS DEL MATERIAL DIDÁCTICO A INCLUIR	R	X	X												
DISEÑO DEL SISTEMA	P		X	X	X										
DESARROLLO DEL SISTEMA	R				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
PRUEBAS	P												X		
INSTALACIÓN	R													X	
OBSERVACIONES	<i>Al project se hizo hrs de las sesiones programadas</i> Febrero 20-21 Marzo 20-21 Junio 14-15														
ENTREGA DE REPORTES	Docente	Jose Albert o Morales Mancilla													
	Alumno	Josue Ramirez Mendoza													
	Jefe Depto.	Aida Guillermina Cossio Martinez													

ITT-G-AC-PO-007-05

Rev. 1



**INSTITUTO DE EDUCACIÓN PARA ADULTOS  
COORDINACIÓN DE ZONA TUXTLA ORIENTE**



**Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 13 de Agosto de 2012.  
OFICIO: CZTO. 0717, No. 055/2012.**

**M.C. AIDA GUILLERMINA COSSIO MARTINEZ,  
JEFA DEL DEPTO DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ  
P R E S E N T E.**

La que suscribe C. Lic. Margarita Cruz Sosa, Coordinadora de Zona 0717 Tuxtla Oriente, dependiente del Instituto de Educación para Adultos, en el Estado de Chiapas; a través de este medio envío a Usted a sus colaboradores un cordial saludo.

Por este medio le comento a Usted que los CC. CHACÓN ESCOBAR JOSÉ ROBERTO y RAMÍREZ MENDOZA JOSUÉ, con No. de Control 08270220 y 08270267 respectivamente, de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales; han concluido satisfactoriamente su Residencia Profesional con el Proyecto: "Software Educativo para el aprendizaje de las Matemáticas del Nivel Medio para Adultos". Quedando pendientes de entregarles sus cartas de liberación debido al periodo vacacional del responsable de Servicio Social de la Unidad de Concertación y difusión.

Sin otro particular, agradezco su apoyo.

**ATENTAMENTE**

**LIC. MARGARITA CRUZ SOSA  
COORDINADORA DE ZONA 0717  
TUXTLA ORIENTE.**



C.c.p. L.I.A Y M.A. Yadira Lina Vazquez Diaz.- Responsable de PROMAJOVEN en C.Z.  
C.c.p.- Archivo/Minuterio.  
MCS/yhd.





**INSTITUTO DE EDUCACIÓN PARA ADULTOS  
DIRECCIÓN GENERAL**



Folio: 55

**Ing. Rodrigo Ferrer González**  
**Jefe de Gestión Tecnológica y Vinculación**  
**Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez**  
**Tuxtla Gutiérrez, Chiapas**  
**Presente.**

La suscrita Directora General del Instituto de Educación para Adultos, hace **CONSTAR** que según documentos que obran en archivo de este organismo él:

**C. José Roberto Chacón Escobar**

Estudiante de la carrera de INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES, con número de control 08270220, realizó residencia profesional, denominado Software Educativo para el Aprendizaje de las Matemáticas del Nivel medio para Adultos, en la plaza comunitaria Copoya, dependiente de la Coordinación de Zona 0717 Tuxtla Oriente de este Instituto, durante el período comprendido del 9 de febrero de 2012 al 9 de julio de 2012 cumpliendo con un total de 640 horas.

Por lo anterior, se expide la presente para los fines académicos correspondientes en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, a los veinte días del mes de agosto del año dos mil doce.

  
Instituto para la  
Educación de los Adultos  
Chiapas  
  
**Mtra. Aminta Elizabeth Naterén Córdova**  
**Directora General**



2ª Norte Poniente 1126 Col. Centro C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.  
Conmutador: 61 315 16 y 61 2 98 32 [www.ieachiapas.gob.mx](http://www.ieachiapas.gob.mx)





**INSTITUTO DE EDUCACIÓN PARA ADULTOS  
DIRECCIÓN GENERAL**



Folio: 66

**Ing. Rodrigo Ferrer González**  
**Jefe de Gestión Tecnológica y Vinculación**  
**Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez**  
**Tuxtla Gutiérrez, Chiapas**  
**Presente.**

La suscrita Directora General del Instituto de Educación para Adultos, hace **CONSTAR** que según documentos que obran en archivo de este organismo él:

**C. Josué Ramírez Mendoza**

Estudiante de la carrera de INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES, con número de control 08270267, realizó residencia profesional, denominado Software Educativo para el Aprendizaje de las Matemáticas del Nivel medio para Adultos, en la plaza comunitaria Copoya, dependiente de la Coordinación de Zona 0717 Tuxtla Oriente de este Instituto, durante el período comprendido del 9 de febrero de 2012 al 9 de julio de 2012 cumpliendo con un total de 640 horas.

Por lo anterior, se expide la presente para los fines académicos correspondientes en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, a los veinte días del mes de agosto del año dos mil doce.

  
**Mtra. Aminta Elizabeth Natarén-Córdova**  
**Directora General**

2º Norte Poniente 1126 Col. Centro C.P. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.  
Conmutador: 61 315 16 y 61 2 98 32 [www.ieachiapas.gob.mx](http://www.ieachiapas.gob.mx)

**San Hechos**