



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE SUCRE
ESCUELA DE CIENCIAS
PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

APLICACIÓN EDUCATIVA MULTIMEDIA PARA LA ENSEÑANZA A
DISTANCIA DEL CONTENIDO INTEGRALES Y ALGUNAS DE SUS
APLICACIONES EN LAS ASIGNATURAS MATEMÁTICAS II
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA, AGROBIOLÓGICA Y DE LA SALUD Y
DE CIENCIAS ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE

(Modalidad: Tesis de Grado)

HENRY JOSÉ SALAZAR RAMÍREZ

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADO EN INFORMÁTICA

CUMANÁ, 2013

APLICACIÓN EDUCATIVA MULTIMEDIA PARA LA ENSEÑANZA A
DISTANCIA DEL CONTENIDO INTEGRALES Y ALGUNAS DE SUS
APLICACIONES EN LAS ASIGNATURAS MATEMÁTICAS II
CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA, AGROBIOLÓGICA Y DE LA SALUD Y
DE CIENCIAS ECONÓMICAS DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE

APROBADO POR:

Prof. Alejandra Galantón
Asesora

Prof. Tomás Azócar
Co-asesor

Prof. Miguel Salazar
Co-asesor

Jurado

Jurado

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
LISTA DE TABLAS	iii
LISTA DE FIGURAS	iv
LISTA DE ABREVIATURAS.....	v
RESUMEN	vi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN	6
ALCANCE.....	7
LIMITACIONES	9
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL.....	10
MARCO TEÓRICO	10
Antecedentes de la investigación.....	10
Antecedentes de la institución	11
Bases teóricas de la investigación	13
MARCO METODOLÓGICO.....	22
Metodología de la investigación.....	22
Metodología del área aplicada	23
Modelo de diseño instruccional utilizado.....	27
CAPÍTULO III. DESARROLLO.....	31
ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES EDUCATIVAS	31
Población objeto	31
Consulta a fuentes de información e identificación de problemas	32
Análisis de las posibles causas del problema detectado	32
Análisis de las alternativas de solución.....	33
DETERMINAR REQUERIMIENTOS	34
Descripción de la aplicación.....	35
Diagramas de interacción	40

Presentación de la aplicación	41
DISEÑO DE LA APLICACIÓN	42
Diseño educativo	42
Diseño comunicacional	52
Diseño computacional.....	60
CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN	62
Digitalización y tratamiento de imágenes fijas y en movimiento	62
Desarrollo de textos	63
Integración de módulos y sonido	63
Elaboración de la documentación de la aplicación	63
Evaluación de la aplicación educativa por juicio de expertos.....	63
Prueba con usuarios representativos.....	64
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	65
RESULTADOS DE LA PRUEBA CON USUARIOS REPRESENTATIVOS...	65
APÉNDICES	78
APÉNDICE E	134
ANEXO A	167
PROYECTO NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR A DISTANCIA	167
DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR A DISTANCIA	169
Disposiciones Generales	169
De las Instituciones Internacionales	171
LA MODALIDAD A DISTANCIA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR	172
De la Creación de Instituciones o Programas de Educación Superior a Distancia.....	172
De la Incorporación de Programas existentes en la Modalidad de Educación Presencial a la Modalidad de Educación a Distancia	173
HOJA DE METADATOS	199

DEDICATORIA

A:

Dios por guiarme en el camino del bien.

Mis padres, hermanos, mi novia y mis familiares por el apoyo que me han brindado, sabiéndome comprender y ayudando día a día para que no decayera en mi largo camino.

Mis sobrinos espero que les sirva de ejemplo, ya que las metas que nos proponemos se pueden alcanzar.

A todos mis amigos y profesores que siempre me prestaron el apoyo para seguir adelante, en especial: Alejandra Galantón, Tomas Azócar, Miguel Salazar, Miguel Pagliarulo Carmen Victoria Romero y Eugenio Betancourt, Samantha, Carla, Maribel, Yuli, María G, Luis Manuel, Víctor Romero, Alain, EfraínLópez, Tony Figueras, Jesús Lezama yMarcí Smith.

AGRADECIMIENTO

A:

Dios principalmente.

Mis más sinceros agradecimientos a mis padres, hermanos, mi novia y a toda mi familia que siempre ha estado allí presente en las buenas y en las malas.

A mis compañeros por su apoyo incondicional en todo el convivir de nuestra carrera.

A los profesores: Alejandra Galantón, Tomas Azócar, Miguel Salazar, Carmen Victoria y Eugenio Betancourt, por apoyarme a lo largo de mi carrera en el desarrollo de este proyecto.

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Componentes mínimos de hardware para ejecutar la aplicación	36
Tabla 2 Componentes mínimos de software para ejecutar la aplicación.	37
Tabla 3. Botones de navegación de la aplicación educativa.	59
Tabla 4. Resultados de la prueba con usuarios representativos.....	65
Tabla 5. Resultados de la prueba con expertos en contenido.	68
Tabla 6. . Resultados de la prueba con expertos en metodología.	69

LISTA DE FIGURAS

Figura1. Notación del diagrama de casos de uso	21
Figura2. Notación del diagrama de clases.	21
Figura3. Notación del diagrama de secuencias	21
Figura 4. Fases del modelo instruccional ADDIE	28
Figura 5. Diagrama de CU – versión requisitos.....	40
Figura 6. Diagrama de secuencia para consultar tema – versión requisitos	41
Figura7. Diagrama de CU – Versión diseño educativo	48
Figura 8. Diagrama de secuencia para la iniciación de la aplicación	49
Figura 9. Diagrama de secuencia para la consulta de tema y herramientas.....	50
Figura10. Diagrama de secuencia para la consulta del glosario	50
Figura11. Modelo del dominio de la aplicación – versión diseño educativo	51
Figura 12. Diseño estructural (Módulo principal).....	53
Figura 13. Diagrama de CU – versión diseño computacional	61
Figura 14. Modelo del dominio – versión diseño computacional	62
Figura 15. Resultados de la prueba con usuarios representativos.....	67
Figura 16. Resultados de la prueba con Experto en Contenido	69
Figura 17. Resultados de la prueba con Expertos en Metodología.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS

ADDIE	Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.
AVI	<i>Audio Video Interleaved</i> (Audio Vídeo Intercalado).
BMP	<i>Bit MaP</i> (Mapa de Bits).
CASE	<i>Computer Aided Software Engineering</i> (Ingeniería de Software Asistida por Computadora).
CD	<i>Compact Disc</i> (Disco Compacto).
CDE	Contenidos Educativos Digitales.
CNU	Consejo Nacional de Universidades.
CU	Caso de uso.
ESD	Educación Superior a Distancia.
GIF	<i>Graphic Interchange Format</i> .
ISO	<i>International Standards Organization</i> (Organización Internacional de Estándares)
JPG	<i>Joint Photographic Experts Group</i> .
MEC	Material Educativo Computarizado.
MIDI	<i>Musical Instrument Digital Interface</i> (Interface digital para instrumentos musicales).
<i>Moodle</i>	<i>Open Source Course Management System</i>
MOV	<i>QuickTime Movie</i> .
MPEG	<i>Moving Pictures Experts Group</i> .
MP3	<i>Moving Picture Expert layer 3</i> .
OO	Orientado a Objetos.
OPSU	Oficina de Planificación del Sector Universitario.
PNESD	Proyecto Nacional de Educación Superior a Distancia.
PNG	<i>Portable Network Graphics</i> (Gráficos de Red Portátiles).
RAM	<i>Random Access Memory</i> (Memoria de Acceso Aleatorio).
SEA	Sistema Especial de Enseñanza-Aprendizaje.
SGA	Sistema de Gestión de Aprendizaje.
TIC	Tecnologías de la Información y la Comunicación.
UDO	Universidad de Oriente.
UML	<i>Unified Markup Language</i> (Lenguaje de Modelado Unificado).

RESUMEN

Se elaboró una Aplicación educativa multimedia para la enseñanza a distancia del contenido Integrales y algunas de sus aplicaciones en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la Universidad de Oriente, con la finalidad de apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje de este contenido proporcionando una nueva posibilidad de aprendizaje con recursos instruccionales no tradicionales buscando aumentar su motivación y desarrollar su potencial educativo. Para ello se tomaron en cuenta los lineamientos establecidos en el Proyecto Nacional de la Educación Superior a Distancia (PNESD), así como los establecidos en el Sistema Especial de Enseñanza y de Aprendizaje (SEA). Para el desarrollo de dicha aplicación se utilizó la metodología de Ingeniería de Software Educativo con enfoque Orientado a Objetos (Galvis y cols, s/f), un medio para desarrollar micromundos interactivos. La cual consta de las fases de análisis, especificación de los requisitos, diseño, desarrollo y prueba; en la primera fase se analizó el contexto donde se creó la aplicación, identificando los problemas existentes en el sistema actual y las posibles soluciones de los mismos, en la segunda fase se utilizó la información recopilada anteriormente para determinar los requisitos de la aplicación y que sirvieron como base para la fase de diseño, en la cual se desarrollaron tres etapas: el diseño educativo, donde se identificó el tipo de usuario, se determinaron los objetivos, el contenido instruccional y el tratamiento de los mismos, seguido del diseño comunicacional donde se identificó la interfaz, estructura lógica y se realizaron los guiones *storyboard*; en la etapa de diseño computacional, se definieron las diferentes clases de objetos y el comportamiento de cada uno de ellos. En la fase de desarrollo se llevó a cabo la programación e integración de los módulos con la información obtenida anteriormente y se realizaron las pruebas para la depuración de la aplicación a usuarios expertos y representativos, efectuando pruebas de interfaz y de funcionalidad, posteriormente, fueron analizados los resultados y se realizaron las correcciones necesarias. El resultado se utilizó para atender las necesidades planteadas en el PNESD y el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de estos tópicos en las asignaturas en cuestión.

INTRODUCCIÓN

La influencia cada vez mayor de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en todos los órdenes de la vida humana y social, constituye un nuevo espacio y oportunidad para avanzar en el desarrollo de la sociedad del siglo 21 (cenit, s/f). Se ha vuelto ineludible analizar las relaciones existentes entre las tecnologías informáticas y el campo educativo, con el objetivo de aprovechar el potencial de las primeras dentro del proceso de enseñanza y de aprendizaje (Collazos, 1999).

En el ámbito educacional las TIC constituyen una de las fuerzas renovadoras en el proceso educativo y deben ser consideradas un elemento clave en la educación moderna. Dentro de estas tecnologías se encuentran los sistemas multimedia, los cuales facilitan la creación de ambientes de aprendizaje computarizados, interactivos y multidimensionales que permiten percibir la realidad en su complejidad, debido a los diferentes medios que confluyen (texto, sonido, imagen, animación, y videos) y la posibilidad de la acentuada interacción entre quien aprende y los objetos de conocimiento, respaldando el proceso de enseñanza y aprendizaje ofreciendo una manera personal e interactiva de aprender en los contextos educativos contemporáneos (Sánchez, 1995).

La apropiación de los recursos multimedia es un reto priorizado en el proceso de transformación del sector académico que vive el país, lo cual es factible con la incorporación de materiales didácticos en diversos formatos multimedia y *Web*, tal es el caso de los Contenidos Educativos Digitales (CED), que son de vital alimento para el desarrollo de innovaciones formativas relacionadas con el uso del satélite "Simón Bolívar". Los CED, son materiales de carácter didáctico, basados en la investigación documental, originados del tratamiento pedagógico de la temática seleccionada y constituida en guión instruccional para su

conversión en formato multimedia. Desde el punto de vista tecnológico los CED son unidades de significado en formato multimedia (video, audio, texto e imágenes) o hipermedia (multimedia interactivo), que estructuradas en objetos temáticos cumplen un propósito informativo didáctico (cenit, s/f).

Con el objetivo de satisfacer los principios básicos de la educación: apertura y equidad y aprovechando los recursos tecnológicos que se tienen a disposición han surgido nuevas estrategias educativas. Una de ellas, la modalidad de educación a distancia, la cual está basada en el uso intensivo de las TIC, permitiendo que las condiciones de tiempo, espacio, ocupación o edad de los estudiantes no sean factores limitantes o condicionantes para el aprendizaje. Un factor importante en el desarrollo de esta modalidad educativa fue el incremento de la demanda de educación provocado por la saturación de la capacidad educativa convencional de los años 60 (Vera, 1999).

En Venezuela, la educación a distancia inicia a partir de la década de los 70, cuando se crean la Universidad Nacional Abierta y los Estudios Universitarios de la Escuela de Educación en la Universidad Central de Venezuela, otro grupo de universidades incorporan esta modalidad en la década de los 90, provocando que a partir del año 2000 se agregue un grupo de 13 universidades más, entre éstas la Universidad de Oriente (UDO) que con la visión de modernizar su esquema educativo a través del uso de las TIC, desarrolló el Programa de Enseñanza Virtual, aprobado en el año 2002, el cual fue promovido por el Vicerrectorado Académico con el fin de garantizar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje y la eficiencia de los procesos académicos-administrativos que se ofrecen en la institución (Dorrego, 2008).

El Programa de Enseñanza Virtual apoyado en la Licenciatura en Informática desarrolló las primeras aplicaciones educativas bajo ambiente *Web* como apoyo a la enseñanza de asignaturas como: Redes, Bases de Datos, Simulación

y Modelos, Teoría de Grafos y Sistemas Operativos, entre otras, las cuales inicialmente no interactuaban con bases de datos, porque carecían de un sistema de administración que facilitara el mantenimiento de éstas, razón por la cual fue asignado el desarrollo de dicho sistema de mantenimiento a tesis de la Licenciatura en Informática. Posteriormente, se recomienda a nivel nacional el uso de la plataforma *Moodle* para la gestión de dichos cursos, reorientándose así el desarrollo de nuevas aplicaciones educativas en la institución.

En una siguiente fase, el Programa de Enseñanza Virtual se propuso disminuir el porcentaje de repitencia que caracterizaba a algunas asignaturas, primordialmente las pertenecientes a los cursos básicos, dando inicio al Sistema Especial de Enseñanza-Aprendizaje (SEA), el cual reconociendo las posibilidades que ofrece la utilización de material multimedia en la educación, promueve proyectos de investigación basados en el desarrollo de aplicaciones educativas multimedia con el fin de apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Sin embargo, para la producción de estas aplicaciones es necesario realizar un estudio exhaustivo y minucioso de las distintas situaciones que pueden presentarse en ciertas asignaturas e implicará el trabajo interdisciplinario y en equipo de profesionales de distintas áreas (Anexo 2).

Actualmente, el Programa de Enseñanza Virtual a través del Proyecto SEA incorpora a la UDO en un proyecto innovador denominado Proyecto Nacional de Educación Superior a Distancia (PNESD), que coordina la Oficina de Planificación del Sector Universitario (OPSU), cuyo propósito es sistematizar y normar el desarrollo de Educación Superior a Distancia (ESD) de alta calidad, en las instituciones que ofrecen educación superior en el país, de manera que coexista como modalidad con la educación presencial, considerando los siguientes tipos de actividades a distancia: autoformativas (conocidas también como virtuales) las cuales el estudiante puede realizar sin el seguimiento de un tutor y las individuales o colaborativas (llamadas semipresenciales o mixtas)

que son diseñadas para ser utilizadas en los procesos de formación tutorizados, para los cuales es necesario el seguimiento de un tutor en lo que respecta las orientaciones, correcciones, evaluaciones y encuentros presenciales de manera ocasional (Dorrego, 2008).

La participación de la UDO en el PNEED iniciará con todas aquellas asignaturas pertenecientes al *pensum* de la Licenciatura en Informática, carrera con más producción de material didáctico multimedia y mayor población familiarizada con herramientas que permiten el desarrollo de dicho material (Anexo 3). Entre estas asignaturas se encuentran Matemáticas II Científico-Tecnológica (Física, Química y Matemáticas: 008-1824, Informática: 008-1214), Agrobiológica y de la Salud (Educación Mención Biología: 008-1724) y de Ciencias Económicas (Contaduría Pública, Administración Comercial, Educación Mención Técnico Mercantil y Gerencia de Recursos Humanos: 008-1623), que no cuenta con un material multimedia de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Por las razones antes expuestas e incorporando la reflexión teórico-práctica de principios y conceptos que permitan elaborar criterios y estrategias para aprovechar el potencial que ofrecen las tecnologías informáticas en el marco de la educación a distancia, se desarrolló una aplicación educativa multimedia para la enseñanza a distancia del contenido Integrales y algunas de sus aplicaciones en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO, utilizando la plataforma *Moodle* para la gestión del contenido; esta aplicación está contemplada dentro del proyecto SEA y cuentan con actividades a distancia de tipo semipresencial según los lineamientos del PNEED.

La aplicación está dividida en dos módulos: Integrales indefinidas (6 submódulos) y definidas (5 submódulos), donde el aprendiz puede acceder a la información a través de diferentes formas de navegación entre los que se encuentran

opciones de menú y facilidades de hipertexto. Este trabajo presenta el desarrollo de dicha aplicación, en cuatro capítulos: en el primero se describe el problema, el alcance y limitaciones de la investigación, en el segundo se describen las bases teóricas que fundamentan la investigación y se describe la metodología empleada en el desarrollo de esta aplicación, en el tercero se presentan las actividades llevadas a cabo en cada una de las etapas de la metodología utilizada para el desarrollo y en el cuarto se presentan los resultados obtenidos.

CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las TIC en el entorno educativo constituye un modo efectivo de aprendizaje cuya versatilidad le da características de complemento al modelo tradicional, a la vez representa una vía alternativa para ampliar el alcance y la cobertura de los procesos formativos en todos los niveles, de allí que propician la generación de nuevos procesos socio-cognitivos de aprendizaje que deriva en una novedosa dinámica entre los actores del hecho formativo. En el ámbito de las TIC, el desarrollo de procesos formativos se enriquece por cuanto fortalece el proceso de enseñanza y aprendizaje presentando oportunidades para abordar el conocimiento desde diversas dimensiones, lo cual proporciona mayor interrelación en los roles del facilitador y del aprendiz, además de incentivar a la búsqueda de nuevos enfoques innovadores que acompañen la asimilación y aprobación de la tecnología (cenit, s/f).

En vista de estas ventajas la República Bolivariana de Venezuela implementa el PNESD, bajo la coordinación de la OPSU, ente adscrito al Consejo Nacional de Universidades (CNU) y al Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior y la UDO comienza a implementar esta modalidad a distancia a través del Proyecto SEA que dirige el Programa de Enseñanza Virtual de esta Institución (Anexo 3), para ello se deben desarrollar aplicaciones multimedia como apoyo a la enseñanza a distancia de las distintas asignaturas del *pensum* de la carrera Licenciatura en Informática y posteriormente de todas las carreras. Por lo que en este proyecto está planteado el desarrollo de una aplicación educativa multimedia para la enseñanza a distancia del contenido Integrales y algunas de sus Aplicaciones en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO, que estará en capacidad de atender las necesidades planteadas en el PNESD

(Anexo 1) y permitirá el fortalecimiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de estos tópicos en dichas asignaturas, en tanto a nuevos escenarios y entornos de aprendizaje, unificando criterios teóricos para el aprendizaje de integrales, reforzando la relación comunicativa de profesores y estudiantes, donde el estudiante sea el protagonista de su aprendizaje y el profesor quien lo guíe a obtenerlo, sin que la distancia sea un límite para así lograr el objetivo inicial, de igual manera, se pretende contribuir como aporte al proyecto SEA en los procesos de formación universitaria hacia otros Núcleos, por ejemplo el Núcleo de Nueva Esparta (donde también se dictan algunas de estas asignaturas) y en las Instituciones de Educación Superior que participen en el PNESED.

ALCANCE

Esta aplicación está dirigida a los estudiantes y profesores de las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO y de las distintas asignaturas que tengan en su contenido programático integrales, además se puede acceder a la información a través de distintas formas de navegación y a través de CD-ROM.

La aplicación educativa permite afianzar conocimientos de una manera interactiva, porque está basada en el uso intensivo de las TIC y con enfoque constructivista (para aquellos puntos que permiten ser aplicado), que conlleva al estudiante en la construcción de conocimientos a partir de sus experiencias propias, ya que cuenta con un diseño instruccional que promueve la investigación acerca del tema de interés, así como, ilustraciones que facilitan la asimilación de conocimiento del tema de estudio.

La aplicación educativa permite:

Evaluar y/o resolver ejemplos de tres maneras, la primera le presenta un ejemplo con solución al estudiante que sirve de guía para la resolución de ejercicios, la segunda son ejemplos propuestos para ejercitar y tienen la opción de visualizar la solución que permite al estudiante comparar resultados y pueda corregir errores (de ser necesario), y la tercera forma son ejercicios que muestran el resultado y donde el estudiante debe realizar los pasos para hallar la solución.

Realizar autoevaluaciones que ayudan a conocer el nivel de dominio que tiene el estudiante sobre alguna unidad e identificar puntos donde debe concentrarse para obtener mayor dominio del tema. Es importante resaltar que las evaluaciones no salen del contexto de la información que se encuentran en la aplicación educativa.

Beneficiarse de los recursos que pone a disposición de los usuarios el gestor educativo *Moodle*, no sólo para el seguimiento de los contenidos del curso sino también como lugar de debate y red social de aula (protegida y segura) gracias a la utilización de los foros, chat, encuestas, actividades, correo y mensajería, entre otros recursos que proporciona la plataforma, promoviendo una pedagogía social constructiva donde la colaboración, actividades (individuales y/o grupales) y reflexión en situaciones presentadas son los principales factores que la componen.

Consultar enlaces que llevan a una información más completa del tema de interés.

Revisar referencias bibliográficas relacionadas con el contenido de la aplicación.

LIMITACIONES

Para la modificación de la aplicación, ya sea de contenido o interfaz, se debe recurrir a la herramienta utilizada para dicho desarrollo. Además, la aplicación no cuenta con una base de datos donde se pueda almacenar la información del contenido de dichas asignaturas, esto como parte de lo acordado en el Programas de Enseñanza Virtual.

Debido a que la aplicación estará soportada en la plataforma *Moodle*, se verá restringida a las actividades de gestión que este software ofrece, además, para interactuar con la aplicación y aprovechar los recursos que les proporciona el gestor educativo, el usuario deberá estar registrado previamente en dicha plataforma y debe disponer de conexión a *Internet*.

CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la investigación

Con relación al desarrollo de aplicaciones educativas multimedia en apoyo al procesos de enseñanza y aprendizaje, en el Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente en el Programa de la Licenciatura en Informática, se han realizado varias investigaciones cuyos resultados han sido de gran utilidad para el desarrollo de este estudio, cabe señalar las realizadas por:

Betancourt (2005), con su trabajo intitulado: “Desarrollo de una aplicación multimedia orientada a la enseñanza del desarrollo embrionario en anfibios, aves y humanos en la asignatura Biología del segundo año del ciclo diversificado en la Unidad Educativa Instituto Libertador, Cumaná, Estado Sucre”.

Romero (2008), con su trabajo intitulado: “Aplicación educativa bajo ambiente Web que permite apoyar y fortalecer el procesos de enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas Básicas, necesarias para afrontar la Matemática I perteneciente al pensum de las carreras Científico-Tecnológicas ofrecidas en la UDO”.

Pens (2009), con su trabajo intitulado: “Desarrollo de una aplicación educativa bajo ambiente web que apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Microbiología (200-3455), perteneciente a la Licenciatura en Bioanálisis del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente”.

Riccitelli (2009), con su trabajo intitulado: “Desarrollo de una aplicación educativa bajo ambiente web para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje de

la asignatura Bioquímica (200-2645), de la Licenciatura en Bioanálisis del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente”.

Meza (2010), con su trabajo intitulado:“Aplicación educativa que sirva de apoyo a la enseñanza de la asignatura Sueldos y Salarios II (681-4673) de la Licenciatura en Gerencia de Recursos Humanos de la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre”.

Díaz (2002), con su trabajo intitulado:”Propuesta de una metodología de desarrollo y evaluación de software educativo bajo un enfoque de calidad sistémica. Este fue presentado en la Universidad Simón Bolívar.

Estos trabajos fueron punto fundamental para el desarrollo de este estudio y fueron aprovechados al máximo tomando en cuenta sus aspectos más resaltantes como son: una interfaz fácil de manejar, uso de colores contrastantes, efectos visuales y animaciones que añaden funcionalidad y estética.

Por otro lado, no se tiene conocimiento de que en Venezuela se haya desarrollado una aplicación educativa multimedia orientada particularmente a la aplicación de los Métodos de Integración en la resolución de integrales de primer orden y que abarque el área de contenido de este proyecto a igual que los factores educativos y técnicos considerados para el desarrollo del mismo.

Antecedentes de la institución

En la década del cincuenta, la Región Oriental de Venezuela carecía de instituciones universitarias; además, existía la necesidad en la población de tener acceso a una educación de alto nivel técnico-científico donde pudieran formarse los profesionales que dieran respuestas a las necesidades más urgentes de la región.

Tiempo después del derrocamiento de la dictadura en Venezuela, el 21 de noviembre de 1958, la junta de gobierno, presidida por el doctor Edgar Sanabria, promulga el decreto ley N° 459, publicado en la gaceta oficial de la República de Venezuela N° 25.831 que permitió la creación de la Universidad de Oriente, destinada “especialmente al desarrollo de estudios y profesiones técnicas”. Fue así como la democracia en Venezuela trajo la luz al oriente del país con el nombre de Universidad de Oriente.

En contra de los pronósticos menos optimistas luchando contra las dificultades iniciales, sin contar con una infraestructura y sin el personal capacitado en la región, se fue desarrollando la estructura de la Universidad de Oriente, mostrando cada día más su gran fortaleza y su capacidad de crecimiento. La necesidad de construcción del campus llevó al consejo estatal del Estado Sucre a ofrecer un terreno de 300 hectáreas en el Cerro Colorado para el desarrollo del Rectorado y la Escuela de Cursos Básicos.

En octubre de 1961 se instala el Núcleo de Monagas con la Escuela de Ingeniería Agronómica y Petróleo; en el Núcleo de Bolívar se iniciaron en enero de 1962 con la Escuela de Medicina y la Escuela de Geología y Minas; en el Núcleo de Anzoátegui (inicialmente llamado Instituto Tecnológico Barcelona) comenzaron el 9 de enero de 1963 con la Escuela de Ingeniería Química; en el Núcleo de Nueva Esparta se iniciaron los Cursos Básicos el 21 de enero de 1969, todos estos terrenos fueron donación de grandes compañías transnacionales y de los gobernantes de los estados.

La Universidad de Oriente es única en su género por su carácter experimental, autónoma e innovadora en la unidad profesional de cursos básicos, los departamentos, los lapsos semestrales, el sistema de unidades de crédito, los cursos intensivos, el desarrollo de la investigación científica, docencia y extensión en todos los aspectos del conocimiento que contemplan sus

programas educativos de pregrado y de postgrado. Actualmente la UDO participa en el PNESED a través de su programa Enseñanza Virtual, utilizando las TIC como mediador para el proceso de enseñanza y aprendizaje y de esta manera expandir sus horizontes a otras latitudes geográficas.

Bases teóricas de la investigación

Se ubica en el área informática educativa, debido a que se encuentra la participación de la informática en la educación a través del uso de las tecnologías informáticas como herramienta mediadora para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO.

A continuación se presenta los conceptos más relevantes de esta área de estudio:

La Educación: es el conjunto de conocimientos, órdenes y métodos por medio de los cuales se ayuda al individuo en el desarrollo y mejora de las facultades intelectuales, morales y físicas. La educación no crea facultades en el educando, sino que coopera en su desenvolvimiento y precisión (Ausubel y cols., 1990).

Es el proceso por el cual el hombre se forma y define como persona. La palabra educar viene de “educere”, que significa sacar afuera. Aparte de su concepto universal, la educación reviste características especiales según sean los rasgos peculiares del individuo y de la sociedad. En la situación actual, de una mayor libertad y soledad del hombre y de una acumulación de posibilidades y riesgos en la sociedad, se deriva que la Educación debe ser exigente, desde el punto de vista que el sujeto debe poner más de su parte para aprender y desarrollar todo su potencial.

La Enseñanza: es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre un contenido. Este concepto es más restringido que el de educación, ya que ésta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos. En este sentido la educación comprende la enseñanza propiamente dicha (Pérez, 1992).

El aprendizaje: este concepto es parte de la estructura de la educación, por tanto, la educación comprende el sistema de aprendizaje. Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. También, es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información.

Informática educativa: es la ciencia que integra la educación y las herramientas informáticas para enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje. El arte de enseñar a los alumnos y personas en general utilizando como herramienta fundamental el computador. También a través de ella podemos extraer recurso de mucho aporte para complementarlo con nuestra educación, por ende la informática es la nueva enseñanza del futuro presente (Arredondo, 1989).

Procesos de enseñanza y de aprendizaje: forman parte de un único proceso que tiene como fin la formación del estudiante. Esto implica que hay un sujeto que conoce (el que puede enseñar), y otro que desconoce (el que puede aprender). El que puede enseñar, quiere enseñar y sabe enseñar (el profesor); El que puede aprender quiere y sabe aprender (el alumno). Ha de existir pues una disposición por parte de alumno y profesor. Aparte de estos agentes, están los contenidos, esto es, lo que se quiere enseñar o aprender (elementos curriculares) y los procedimientos o instrumentos para enseñarlos o aprenderlos

(medios). Cuando se enseña algo es para conseguir alguna meta (objetivos). Por otro lado, el acto de enseñar y aprender acontece en un marco determinado por ciertas condiciones físicas, sociales y culturales (Pérez, 1992).

Contexto: es un conjunto de circunstancias en que se produce el mensaje o información (lugar y tiempo, cultura del emisor y receptor, entre otros.) y que permiten su correcta comprensión. Es la agrupación de circunstancias específicas de lugar y tiempo, principalmente, en qué se está produciendo el acto de la comunicación (Pérez, 1992).

Evaluación: en el diccionario la palabra evaluación se define como señalar el valor de algo, estimar, apreciar o calcular el valor de algo. De esta manera más que exactitud lo que busca en definición es establecer una aproximación cuantitativa o cualitativa. Atribuir un valor, un juicio, sobre algo o alguien, en función de un determinado propósito, recoger información, emitir un juicio con ella a partir de una comparación y así, tomar una decisión (Pérez, 1992)

Conductismo: “Corriente de la psicología que defiende el empleo de procedimientos estrictamente experimentales para estudiar el comportamiento observable (la conducta), considerando el entorno como un conjunto de estímulos-respuesta. El enfoque conductista en psicología tiene sus raíces en el asociacionismo de los filósofos ingleses, así como en la escuela de psicología estadounidense conocida como funcionalismo y en la teoría darwiniana de la evolución, ya que ambas corrientes hacían hincapié en una concepción del individuo como un organismo que se adapta al medio (o ambiente)” (Mahoney, 2005).

Función Apelativa o Conativa: Se centra en el receptor. Es la función de mandato y pregunta. Sus recursos lingüísticos son los vocativos, modo imperativo, oraciones interrogativas, utilización deliberada de elementos

afectivos, adjetivos valorativos, términos connotativos y toda la serie de recursos retóricos. Se da en lenguaje coloquial, es dominante en la publicidad y propaganda política e ideológica y general (Mahoney, 2005).

Constructivismo: Es una forma de crear un concepto partiendo de una idea clara, mediante la creatividad. En el ámbito educacional se define como un conjunto de acciones de carácter educativo que permiten a un individuo construir, internamente en su mente-cerebro, estructuras de conocimiento (Mahoney, 2005).

La Educación a Distancia: es una modalidad que permite el acto educativo mediante diferentes métodos, técnicas, estrategias y medios, en una situación en que alumnos y profesores se encuentran separados físicamente y sólo se relacionan de manera presencial ocasionalmente. La relación presencial depende de la distancia, el número de alumnos y el tipo de conocimiento que se imparte. Desde una perspectiva del proceso instruccional, esa modalidad permite transmitir información de carácter cognoscitivo y mensajes formativos, mediante medios no tradicionales. No requiere una relación permanente de carácter presencial y circunscrita a un recinto específico. Es un proceso de formación autodirigido por el mismo estudiante, apoyado por el material elaborado en algún centro educativo, normalmente distante (UNED, 2005).

Diseño instruccional como proceso: es el desarrollo sistemático de la instrucción; es especificando como se utiliza el aprendizaje y la teoría instruccional para asegurar la calidad de la instrucción. Es el proceso de analizar las necesidades y objetivos y el desarrollo para crear un sistema que cumpla con las necesidades identificadas. Incluye los materiales y actividades, pruebas y evaluación de la instrucción y actividades de los participantes (Lara, 2005).

La investigación está contemplada dentro del desarrollo de Materiales Educativos Computarizados (MEC), ya que es una aplicación educativa multimedia que se utilizará como recurso integral para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje de las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO apoyado en las nuevas TIC. A continuación se presentan los conceptos más relevantes de esta área de Investigación:

Material Educativo Computarizado (MEC): es una herramienta computarizada que se utiliza para complementar lo que es difícil de lograr con otros medios y materiales de enseñanza y de aprendizaje, también se le considera un ambiente informático que permite que el estudiante viva el tipo de experiencia educativa que se consideran deseables para él frente a una necesidad educativa dada (Galvis, 1992).

Multimedia: El término multimedia se utiliza para referirse a cualquier objeto o sistema que utiliza múltiples medios de expresión (físicos o digitales) para presentar o comunicar información. De allí la expresión "multi-medios". Los medios pueden ser variados, desde texto e imágenes, hasta animación, sonido, video, entre otros. También se puede calificar como multimedia a los medios electrónicos (u otros medios) que permiten almacenar y presentar contenido multimedia. Multimedia es similar al empleo tradicional de medios mixtos en las artes plásticas, pero con un alcance más amplio(Lara, 2005).

Se habla de multimedia interactiva cuando el usuario tiene libre control sobre la presentación de los contenidos, acerca de qué es lo que desea ver y cuando; a diferencia de una presentación lineal, en la que es forzado a visualizar contenido en un orden predeterminado. Entre los tipos de información multimedia tenemos:

Texto: sin formatear, formateado, lineal e hipertexto.

Gráficos: utilizados para representar esquemas, planos, dibujos lineales.

Imágenes: son documentos formados por píxeles. Pueden generarse por copia del entorno (escaneado, fotografía digital) y tienden a ser ficheros muy voluminosos.

Animación: presentación de un número de gráficos por segundo que genera en el observador la sensación de movimiento.

Vídeo: presentación de un número de imágenes por segundo, que crean en el observador la sensación de movimiento. Pueden ser sintetizadas o captadas.

Sonido: puede ser habla, música u otros sonidos.

Hipermedia: podría considerarse como una forma especial de multimedia interactiva que emplea estructuras de navegación más complejas que aumentan el control del usuario sobre el flujo de la información. El término "hiper" se refiere a "navegación", de allí los conceptos de "hipertexto" (navegación entre textos) e "hipermedia" (navegación entre medios).

Storyboard o guión gráfico: es un conjunto de ilustraciones mostradas en secuencia con el objetivo de servir de guía para entender una historia, pre-visualizar una animación o seguir la estructura de una película antes de realizarse o filmarse. Un *storyboard* es esencialmente una serie grande de viñetas que ordenan la narración de los hechos de una película. Se utiliza como planificación previa a la filmación de escenas y secuencias; en él se determina el tipo de encuadre y el ángulo de visión que se va a utilizar. Sirve como guía al director, no obstante este puede desglosar y segmentar su filmación sin seguir estrictamente el orden lógico de la trama.

HTML: es la sigla de *HiperText Markup Language* (Lenguaje de Marcación de Hipertexto) es un lenguaje se utiliza comúnmente para establecer la estructura y contenido de un sitio *Web*, tanto de texto, objetos e imágenes.

Aplicación Web: en la ingeniería de software se denomina aplicación Web a aquellas aplicaciones que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor Web a través de *Internet* o de una intranet mediante un navegador. En otras palabras, es una aplicación software que se codifica en un lenguaje soportado por los navegadores Web en la que se confía la ejecución al navegador.

Plataforma Moodle: (*Modular Object Oriented Distance Learning Environment*), es un programa cuyo propietario, Martin Dougiamas, lo liberó con licencia pública GNU, por lo que podemos calificarlo como software libre. Es una plataforma que se instala en un servidor Web de *Internet* y que permite recoger toda la información y documentación necesaria para poder impartir un curso a distancia. Una vez instalado en un servidor se pueden crear diversidad de cursos los cuales pueden agruparse en categorías. Cada uno de estos cursos pueden ser tutorizados por uno o varios profesores, los cuales pueden ir haciendo el seguimiento de sus alumnos a distancia.

A pesar de que el principal objetivo es crear cursos a distancia, también se puede usar para impartir cursos semipresenciales (curso a distancia con algunas clases presenciales con profesor) y para cursos totalmente presenciales en los que la plataforma se convierte en una vía para fomentar la comunicación entre profesor y estudiantes. En este último caso la plataforma se usa para depositar información de la asignatura (apuntes, ejercicios, exámenes antiguos, entre otros) y para realizar posibles tutorías virtuales (usando los Foros, el Chat, el Correo Electrónico, entre otros), aunque también se pueden usar actividades como cuestionarios, consultas, entre otros.

Lenguaje Unificado de Modelado: (UML por sus siglas en inglés, *Unified Modeling Language*) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables.

Diagrama de casos de uso (CU): un caso de uso es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizarse para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o entidades que participarán en un caso de uso se denominan actores. En el contexto de ingeniería del software, un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema. La Figura 1 muestra la notación de los diagramas de casos de uso.

Diagramas de clases: un diagrama de clases es un tipo de diagrama estático que describe la estructura de un sistema mostrando sus clases, atributos y las relaciones entre ellos. Los diagramas de clases son utilizados durante el proceso de análisis y diseño de los sistemas, donde se crea el diseño conceptual de la información que se manejará en el sistema, y los componentes que se encargarán del funcionamiento y la relación entre uno y otro. La Figura 2 muestra la notación de los diagramas de clases.

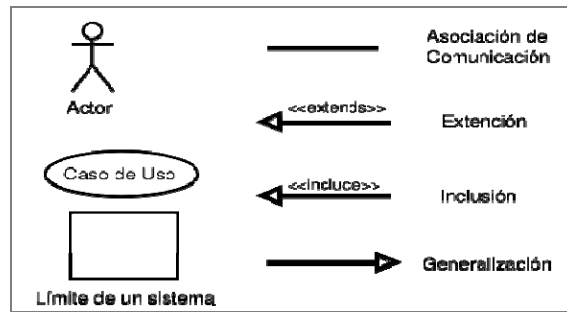


Figura1. Notación del diagrama de casos de uso

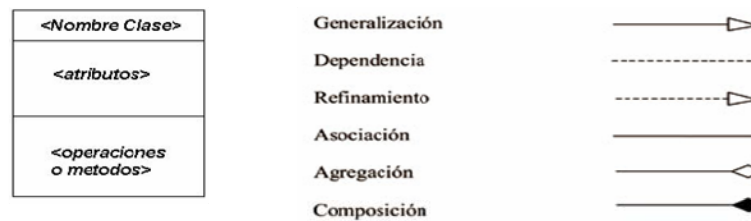


Figura2. Notación del diagrama de clases.

Diagrama de secuencias: Un diagrama de secuencia muestra la interacción de un conjunto de objetos en una aplicación a través del tiempo y se modela para cada caso de uso. El diagrama de secuencia contiene detalles de implementación del escenario, incluyendo los objetos y clases que se usan para implementar el escenario, y mensajes intercambiados entre los objetos. La Figura 3 muestra la notación de los diagramas de secuencia.

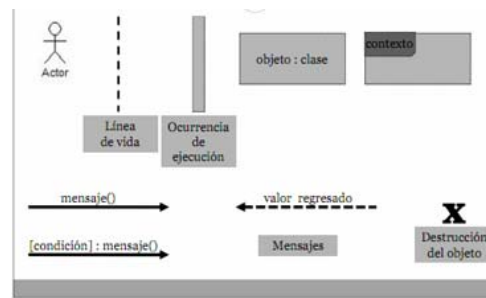


Figura3. Notación del diagrama de secuencias

MARCO METODOLÓGICO

Metodología de la investigación

Forma de investigación

Se empleó la investigación aplicada, que se basó en el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos en circunstancias y características concretas (Tamayo y Tamayo, 2003). En este caso al estudio de situaciones reales presentadas en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO. La investigación se dirigió a su aplicación inmediata y no a la formulación de hipótesis de posibles aplicaciones futuras.

Tipo de investigación

La investigación realizada es de tipo descriptiva, la cual comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, y la composición o procesos de los fenómenos (Tamayo y Tamayo, 2003). Se trabajó sobre la realidad de situaciones presentadas en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO, además, se enfatizó la comprensión de hechos actuales, conceptos y ciertas características esenciales del contenido especificado en estas asignaturas.

Diseño de investigación.

El diseño de la investigación es de campo, porque los datos se recogieron directamente de la realidad (Tamayo y Tamayo, 2003), para ello se aplicaron técnicas de recolección de datos directamente al contexto educativo de las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO.

Técnicas de recolección de datos

Para el levantamiento de la información necesaria para el desarrollo de la aplicación se realizaron entrevistas no estructuradas a profesores expertos en el contenido objeto de estudio, y estudiantes cursantes de las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO; además se realizaron consultas y revisiones bibliográficas de textos escritos y de documentos publicados en *Internet*.

Metodología del área aplicada

Para el desarrollo de la presente investigación fue fundamental regirse por los lineamientos establecidos en el PNESD (Dorrego, 2008), que permitió enfocar la aplicación en la modalidad de Educación a Distancia. Sin embargo, para la construcción de dicha aplicación se utilizó la metodología de Ingeniería de Software Educativo con enfoque Orientado a Objetos (Galvis y cols, s/f), un medio para desarrollar micromundos interactivos. Esta metodología toma en cuenta el conjunto de elementos mencionados en el Desarrollo de Materiales Educativos Computarizados (Galvis, 1992) y usa el enfoque orientado a objetos para definir el modelo de datos. La metodología comprende las siguientes actividades:

Fase I: Análisis de las necesidades educativas

Esta fase consistió en favorecer en primera instancia el análisis de qué problemas o situaciones problemáticas existen en la asignatura Matemáticas II, sus posibles causas y posibles soluciones, para entonces determinar cuáles de estas últimas son aplicables y pueden generar los mejores resultados.

El objetivo de esta fase fue analizar el contexto en el cual se va a crear la aplicación. Para ello se entró en contacto con la población a la que se dirigió la aplicación, con el fin de conocer cómo pensaban, cuáles son sus gustos, entre otros. Esta información se obtuvo por medio de entrevistas obteniéndose opiniones acerca de cómo son, cuál es su entorno, cuáles

actividades se hacen y cómo se llevan a cabo. En esta fase se estableció la siguiente información:

Población objetivo. Edad, sexo, características físicas, y mentales (no fueron relevantes), experiencias previas, expectativas, actitudes, aptitudes.

Problema o necesidad a atender. Para establecer la necesidad se recurrió a los mecanismos de análisis de necesidades educativas (Galvis, 1992), entrevistas que ayudaron a detectar los problemas o posibles necesidades que se debieron atender.

Una vez identificado el problema se establecieron las bases para resolverlo.

Principios pedagógicos y didácticos aplicables. En esta etapa se analizó cómo se ha llevado a cabo el proceso de enseñanza y aprendizaje para establecer el enfoque del ambiente, los factores que se tomaron en cuenta y los objetivos que cumpliría la presente aplicación.

Justificación de uso de los medios interactivos como alternativa de solución

Para cada problema o necesidad encontrada se estableció una estrategia de solución contemplando diferentes posibilidades. Una vez que se analizaron todas las alternativas se decidió por el uso de medios informáticos como buena solución ya que no se encontró un mejor medio y relación costo-beneficio, por otra parte también influyó el factor tiempo y esfuerzos.

Fase II: Especificación de requerimientos

Con base en la información recopilada en la fase de análisis se pudo establecer los requerimientos. La especificación de requerimientos contiene lo siguiente:

Descripción de la aplicación. Se pudo establecer las características particulares de la aplicación dentro de su dominio, se realizó la descripción de lo que la aplicación debe hacer para ayudar al usuario a alcanzar el objetivo de dicho contenido. Para ello hizo falta definir el área de contenido, los principios pedagógicos, modos de uso, conducta de apoyo de entrada y los conocimientos previos que debe tener el usuario antes de interactuar con la aplicación.

Diagramas de interacción. En esta etapa se determinó la secuencia de interacción entre el usuario y la aplicación de manera formal, se realizaron los diagramas de interacción que permiten ver mejor esta secuencia de acciones en cada escenario.

Presentación de la aplicación. Se realizó el bosquejo de la interfaz de la aplicación con una descripción de la aplicación de sonidos y animaciones así como las acciones que puede realizar el usuario. Con este bosquejo se determinaron los diferentes escenarios interactivos con que va a contar el usuario al interactuar con la aplicación.

Fase III: Diseño de la aplicación

El diseño de la aplicación se realizó a tres niveles diferentes: educativo, comunicacional y computacional, se definieron los elementos del micromundo interactivo definidos en la etapa anterior. A continuación se definen cada una de las etapas del diseño:

Diseño educativo. Tomando como punto de partida la necesidad o problema, así como la conducta de entrada de la población objeto, se establece lo que hay que enseñar o reforzar para subsanar las deficiencias encontradas con apoyo de Material Educativo Computarizado (MEC). Siguiendo el modelo orientado a objetos se definieron las clases que serán la base sobre la cual se puede extender el micromundo y las relaciones existentes entre estas clases. Además se describen qué cosas puede hacer el usuario en el mundo en

términos de UML reflejados en casos de uso. Cada caso de uso se especifica usando diagramas de interacción que permitan ver los objetos que están involucrados así como la secuencia de mensajes entre ellos.

Diseño comunicacional. En esta etapa se definió la interfaz de la aplicación. Tomando como base la presentación dada en la fase de especificación para lograr diseñar una interfaz consistente en colores y distintas pantallas, con un mismo patrón, evitando cambios bruscos que puedan entorpecerla; altamente interactiva, con mecanismos de comunicación entre el usuario y la aplicación.

Diseño computacional. Durante las etapas de diseño educativo y comunicacional se han definido los diferentes objetos tanto del mundo como de la interfaz. Esta información se refina en esta etapa, adecuándola a las posibilidades de la herramienta de desarrollo que se utilizó. También se definieron los diagramas de casos de uso y dominio con información recolectada de las fases anteriores.

Fase IV: Desarrollo de la aplicación

En esta fase se implementó la aplicación usando toda la información obtenida anteriormente. Se tomó la definición de clases y se implementó en el lenguaje escogido. La interfaz se implementó usando la especificación del diseño comunicacional.

Fase IV: Prueba piloto de MEC

Con esta fase se pretende ayudar a la depuración de los MEC a partir de su utilización con una muestra representativa de los tipos de usuarios para los que se hizo. Para que la prueba piloto fuese llevada a cabo apropiadamente se requirió preparación, administración y análisis de resultados en función de buscar evidencia para saber si los MEC están o no cumpliendo con la misión para la cual fueron desarrollados.

Fase V: Prueba de campo de MEC

La prueba de campo de MEC es mucho más que usarlo con toda la población objeto. Con esta prueba se busca comprobar, en la vida real, aquello que a nivel experimental parecía tener sentido, lo sigue teniendo. Para determinar el aporte verdadero de los MEC no basta sólo con dejarlo al libre uso de los profesores y estudiantes a los que va dirigido, sino que se debe hacer un seguimiento bajo las condiciones reales en donde se detectó el problema, para comprobar que esté dando solución a la situación presentada, en este caso en la asimilación del contenido de Integrales y algunas de sus aplicaciones.

Es importante resaltar que aunque se realizaron pruebas para la depuración de esta aplicación y la comprobación de su correcto funcionamiento en la plataforma *Moodle*, la ejecución de la prueba piloto y de campo, dada su envergadura, queda a cargo de la Coordinación del Proyecto SEA, considerándose éstas partes de un proyecto consecutivo.

Modelo de diseño instruccional utilizado

El proceso de desarrollo de cursos de entrenamiento o curricular implica una serie de fases que están sistemáticamente relacionadas. Las fases pueden ser conceptualizadas a través de un modelo de diseño instruccional que sirve como un organizador avanzado para este proceso. El diseño instruccional es un proceso que viene siendo formalmente aplicado desde los años 60 (la expresión fue creada por Robert Glaser en 1962) y desde esas fechas se han planteado varios modelos para aplicar el diseño instruccional. Dentro de los modelos más conocidos encontramos ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Es lo suficientemente flexible para permitir la modificación y elaboración basada en las necesidades de la situación instruccional. Para el desarrollo de esta aplicación se utilizó el diseño

instruccional ADDIE. La Figura 4 muestra las fases del modelo instruccional ADDIE, las cuales serán descritas a continuación:

Fase I: Análisis

La fase de análisis es la base para el resto de las fases del diseño instruccional. Durante esta fase se debe definir el problema, identificar el origen del problema y determinar las posibles soluciones. La fase puede incluir técnicas de investigación específicas tales como análisis de necesidades, análisis de trabajos y análisis de tareas. Los resultados de esta fase a menudo incluyen las metas educativas y una lista de tareas a realizar. Estos resultados (salidas) serán las entradas para la fase de diseño.

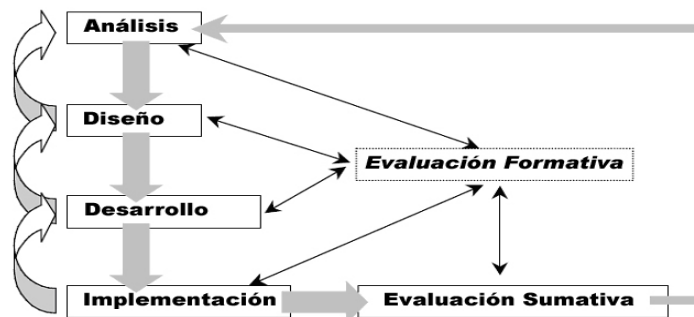


Figura 4. Fases del modelo instruccional ADDIE

Fase II: Diseño

La fase de diseño implica la utilización de los resultados de la fase de Análisis para planear una estrategia para el desarrollo de la instrucción. Durante esta fase, se debe delinear cómo alcanzar las metas educativas determinadas durante la fase de análisis y ampliar los fundamentos educativos.

Algunos de los elementos de la fase de diseño pueden incluir escribir una descripción de la población objeto, conducir el análisis de aprendizaje, escribir los objetivos y temas a evaluar, selección del sistema de entrega y ordenar la

instrucción. Los resultados (salidas) de la fase de diseño serán las entradas de la fase de desarrollo.

Fase III: Desarrollo

La fase de desarrollo se estructura sobre las bases de las fases de análisis y diseño. El propósito de esta fase es generar los planes de las lecciones y los materiales de las mismas. Durante esta fase se desarrolló la instrucción, todos los medios que se usaron en la instrucción y cualquier documento de apoyo. Esto puede incluir hardware (por ejemplo, equipo de simulación) y software (por ejemplo, instrucción basada en la computadora).

Fase IV: Implementación

La fase de implementación se refiere a la entrega real de la instrucción, ya sea basado en el salón de clases, basado en laboratorios o basado en computadora. El propósito de esta fase es la entrega eficaz y eficiente de la instrucción. Esta fase debe promover la comprensión del material por parte de los estudiantes, apoyar el dominio de objetivos por parte de los estudiantes y asegurar la transferencia del conocimiento de los estudiantes del contexto educativo al trabajo.

Fase V: Evaluación

Esta fase mide la eficacia y eficiencia de la instrucción. La evaluación debe estar presente durante todo proceso de diseño instruccional dentro de las fases, entre las fases, y después de la implementación. La evaluación puede ser formativa o sumativa.

Evaluación Formativa: se realiza durante y entre las fases. El propósito de este tipo de evaluación es mejorar la instrucción antes de implementar la versión final.

Evaluación Sumativa: usualmente ocurre después de que la versión final es implementada. Este tipo de evaluación determina la eficacia total de la instrucción. La información de la evaluación sumativa es a menudo usada para tomar decisiones acerca de la instrucción, tales como comprar un paquete educativo o continuar con la instrucción.

CAPÍTULO III. DESARROLLO

A continuación se describen las etapas del desarrollo de la aplicación educativa, se tomaron en cuenta las actividades descritas en la metodología de Ingeniería de Software Educativo con enfoque Orientado a Objetos (Galvis y cols., s/f), un medio para desarrollar micromundos interactivos.

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES EDUCATIVAS

Para la realización de este proyecto se llevó a cabo un análisis del problema educativo en la UDO Núcleo Sucre, particularmente en las asignaturas de Matemáticas II de las áreas Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas, bajo la asesoría de expertos en las Matemáticas, Informática y Educación, con el fin de determinar si sería meritorio el desarrollo de la aplicación educativa con apoyo de las TIC. El proyecto sugerido fue sobre el tema de las integrales, por lo que se seleccionó el título de “Aplicación educativa multimedia para la enseñanza a distancia del contenido Integrales y algunas de sus aplicaciones en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO”.

Población objeto

Los destinatarios de la aplicación son los estudiantes y profesores de las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO, así como las Instituciones de Educación Superior que participen en el PNE SD. La mayoría de estos estudiantes tienen conocimientos básicos de las computadoras y han trabajado con proyectos pedagógicos online como: cursos, talleres, foros, entre otros.

Consulta a fuentes de información e identificación de problemas

Como fuente primaria para la obtención de información se realizaron entrevistas no estructuradas a estudiantes y profesores de las distintas asignaturas y la observación directa del ambiente de aprendizaje, que permitieron identificar necesidades didácticas en el proceso de enseñanza y aprendizaje, identificar los recursos bibliográficos que eran utilizados, así como detectar las preocupaciones más relevantes relacionadas con los espacios físicos utilizados, que la mayoría de las veces no estaban disponibles y que en consecuencia no permitía abordar el contenido programático en su totalidad y por lo tanto no se cumplía el objetivo general de la asignatura.

También fue fundamental consultar el Capítulo 5 de la Metodología de Desarrollo de Materiales Educativos Computarizados, propuestas por Galvis (1992), documentación bibliográfica, contenido programático de las asignaturas, sitios y páginas Web relacionados con el tema, para definir las estrategias didácticas implementadas en la aplicación educativa y el contenido adecuado utilizado en la misma.

Análisis de las posibles causas del problema detectado

Toda la problemática presente, según docente y estudiantes, convergen en la necesidad de un medio alternativo que pueda mejorar ciertas debilidades que vienen presentando el procesos de enseñanza y aprendizaje en lo que respecta a: insuficiente material bibliográfico para atender la masa estudiantil que actualmente cursa la asignatura, falta de tiempo para abordar todo el tema, diferentes formas de asimilación y niveles de conocimientos en los estudiantes, ilustraciones básicas que mantengan el interés del tema y al mismo tiempo proporcione otro elemento didáctico al profesor de los ya existentes, así como espacio físico académico que satisfaga las demandas estudiantiles, aspectos evidentes en el diagnóstico realizado por el proyecto SEA (Anexo 2).

Es precisamente aquí donde la educación a distancia ha mostrado mayor efectividad rompiendo las barreras de tiempo y espacio, al ofrecer métodos, técnicas y recursos que hacen más efectivo y flexible los procesos enseñanza y de aprendizaje, utilizando las TIC como punto de apoyo y promoviendo el uso de los diferentes medios de comunicación.

En consecuencia, se desarrolló una aplicación educativa multimedia para la enseñanza a distancia del contenido de las Integrales y algunas de sus aplicaciones, lo cual implica el apoyo de las TIC, con el fin de complementar los objetivos que se desean lograr en las distintas asignaturas y despertar el interés de los estudiantes a la hora de abordar los tópicos de las mismas. Además es una herramienta de apoyo para el profesor de la asignatura en el proceso de enseñanza y aprendizaje y un aporte importante para el fortalecimiento del proyecto SEA en su participación en el PNESD.

Análisis de las alternativas de solución

Es inevitable pasar por alto el impacto causado por las TIC y la modalidad a distancia en las instituciones de educación superior como apoyo al proceso de enseñanza y aprendizaje. Estas permiten potenciar el desarrollo de la creatividad, orientar, regular e individualizar los procesos de aprendizaje al ritmo de cada estudiante y desarrollar la autonomía personal y el espíritu crítico de los mismos.

Desde este punto de vista, se consideró la necesidad de posibilitar la utilización de técnicas innovadoras basadas en las TIC, así como la de capacitar a los profesores en el uso de estos nuevos medios y evaluar los conocimientos básicos de los estudiantes antes iniciar los cursos. Aclarar cuáles son los medios que ya manejan los profesores y estudiantes y cuáles son los nuevos.

Por lo antes expuesto, se tomó en cuenta la alternativa de construir una Aplicación Educativa Multimedia para la Enseñanza a Distancia del contenido Integrales y algunas de sus aplicaciones en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO.

Esta aplicación educativa estará enmarcada bajo los lineamientos del proyecto SEA y las normativas del PNE SD (Anexo 1) y reforzará el proceso de enseñanza y aprendizaje de las asignaturas evaluadas. Además proporcionará flexibilidad en el horario ya que no hay hora exacta para acceder a la información, lo cual facilita la organización del tiempo personal de los estudiantes y profesores, donde los primeros desarrollarán la capacidad para autorregular su aprendizaje favoreciendo así sus actitudes y valores de responsabilidad, disciplina y compromiso para lograr su desarrollo profesional. La población objeto a la que está dirigida la aplicación educativa, podrá acceder a la aplicación educativa independientemente del lugar donde resida, eliminando de esta manera las barreras geográficas, reduciendo los costos de traslado a un espacio físico académico y evitando que las manifestaciones que afectan a la institución impidan lograr los objetivos didácticos establecidos.

DETERMINAR REQUERIMIENTOS

Con base a la información recopilada en la etapa de análisis se establecieron los requerimientos necesarios para desarrollar la aplicación educativa, con la finalidad de contar con una herramienta para satisfacer las necesidades detectadas anteriormente, que promueva el aprendizaje significativo en los estudiantes, complementando y reforzando los conocimientos adquiridos sobre los diferentes temas desarrollados en las asignaturas y a través de su uso conceder la posibilidad de mejorar la comunicación entre el profesor y el estudiante, facilitando a los segundos los aspectos teóricos del área temática,

que le permitan resolver situaciones problemáticas reales o simuladas, tanto dentro como fuera del aula.

Descripción de la aplicación

El título de la aplicación es: “Aplicación educativa multimedia para la enseñanza a distancia del contenido Integrales y algunas de sus aplicaciones en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO”, que tiene como eje central los métodos de integración y algunas áreas donde estos pueden ser aplicados. A través de diferentes tipos de actividades los estudiantes adquirirán y/o reforzarán los conocimientos relacionados con las integrales y los métodos de integración, así como, la aplicación de éstas en algunas situaciones de la vida cotidiana.

El contenido de la aplicación contempla las áreas Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas. Está dirigida a estudiantes de las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO, así como a las Instituciones de Educación Superior que participen en el PNESD. Los docentes y estudiantes que intervienen en este programa deben poseer conocimientos básicos del manejo de computadoras (manejo de *Windows*, *Linux*, manejo del ratón y del teclado y de programas navegadores de *Internet*), además, deben estar preparados para interactuar de manera online con los grupos de trabajo.

Se requiere de programas de navegación de *Internet*, tales como *InternetExplorer*, *Mozilla Firefox*, *Google Chrome*, unidad de CD-ROM (si se realiza con CD) y el uso de servicio de *Internet* para conectarse con los enlaces sugeridos en la aplicación y realizar las actividades.

Se partirá de una interfaz interactiva, que muestra dos unidades principales, donde el usuario tendrá la oportunidad de seleccionar el área en la cual desea trabajar, posteriormente aparecerá un menú que muestra los distintos temas del contenido programático, los cuales han sido previamente evaluados y seleccionados por expertos en el tema y dan la libertad al usuario de elegir el de su interés. Luego, dependiendo de la elección del usuario se muestra el contenido asociado al tema. Las actividades sugeridas para trabajar en el aula de clases son de tipo individual y/o grupal, según los lineamientos del PNE SD, con el fin de promover el desarrollo de socialización como cooperación y el trabajo en equipo.

Audiencia: los destinatarios de la aplicación son los estudiantes de las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO, así como los estudiantes de instituciones de Educación Superior que participen en el PNE SD. Según declaraciones realizadas por profesores y estudiantes de la asignatura, la mayoría tienen conocimientos básicos sobre el manejo de computadores, lo cual permitirá interactuar con la aplicación educativa.

Equipo y soporte técnico: para la utilización de la aplicación educativa, es necesario un computador, el cual debe cumplir con un conjunto de requerimientos para poder ejecutar la aplicación educativa de manera efectiva.

Los requerimientos mínimos para la ejecución de la aplicación son reflejados en las siguientes tablas:

Tabla 1. Componentes mínimos de hardware para ejecutar la aplicación

Hardware	Capacidad
Procesador	1.60 GHz
Disco duro	40 GB

Tabla 1.continuación

Monitor	14”
Memoria RAM	512 MB
Mouse	---
Teclado	---
Altavoces	---
* Tarjeta de red <i>Fast Ethernet</i>	10/100

*En caso de acceso *Web*.

Tabla 2Componentes mínimos de software para ejecutar la aplicación.

Software	Versión
<i>Microsoft Windows / GNU/Linux</i>	<i>XP o superior para Windows</i>
Macromedia <i>Flash Player/Gnash</i>	8 / 0.8.9
Navegador <i>Web</i>	---
Resolución	1024x768 <i>pixeles</i>

Área de contenido: se decidió desarrollar una aplicación multimedia a distancia. Para esto se centró la atención en el tema de las integrales indefinidas e integrales definidas. Se enfocó en los métodos de integración y algunas de sus aplicaciones, temas que se encuentran relacionados con los contenidos programáticos de las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO. Los pasos seguidos para este análisis fueron:

1. Para las versiones preliminares de la aplicación educativa, se comenzó con el estudio de los objetivos de las asignaturas antes mencionadas. De los contenidos programáticos de cada asignatura se revisaron los objetivos, y se definió un objetivo general y varios objetivos específicos, tomando en cuenta las demandas de las mismas.

2. Se seleccionaron aquellos temas que estaban presente en todas las asignaturas; es decir, que fueron puntos de intersección en los contenidos programáticos, y se reunieron todos con el fin de satisfacer las necesidades en las distintas áreas.

3. Se expusieron los objetivos seleccionados al experto en contenido y se realizaron entrevistas informales a otros, para que seleccionaran aquellos temas donde los estudiantes presenten mayores fallas y exista la necesidad del desarrollo de materia adicional que sea de utilidad para reforzar estos temas.

Tipo de media de distribución: el medio de distribución será a través de una conexión a *Internet* ([http://aulavirtual.sucra.udo.edu.ve.](http://aulavirtual.sucra.udo.edu.ve)) y/o en CD-ROM, para grabarlo individualmente en cada computadora o ser entregado a los estudiantes.

Limitaciones y recursos para los usuarios: el material educativo será utilizado en forma individual y/o grupal con el apoyo del docente en la sesión con el computador según los lineamientos del PNEB. Servirá de material de consulta y para ejercitación de los contenidos seleccionados anteriormente. Contará con la facilidad de acceso, ya sea a través de una conexión a *Internet* ([http://aulavirtual.sucra.udo.edu.ve.](http://aulavirtual.sucra.udo.edu.ve)) o por CD-ROM, y la obtención de resultados al finalizar los ejercicios de los cuestionarios. Por otra parte, es necesario para la utilización de la aplicación contar con un computador que cumpla con los requerimientos mínimos reflejados anteriormente, además de una conexión a *Internet* para aprovechar los módulos que ofrece el gestor educativo *Moodle*.

Productos comerciales: a nivel comercial no existe en Venezuela un software educativo que abarque el tema de las integrales indefinidas y algunas de sus

aplicaciones, sin embargo, se han desarrollado software que permiten calcular el resultado de una integral dependiendo de su tipo.

Análisis de costos: el análisis de costos no se realizó debido a que se trata de un desarrollo de un trabajo de grado.

Escenarios de interacción: debido a que la aplicación se distribuirá en los medios antes mencionados, el usuario tendrá escenarios dependiendo del medio que esté utilizando. La plataforma *Moodle* pone a disposición de los usuarios distintos recursos (Foros, Encuestas, Chats, Recursos, Noticias, Calendarios, Gestión de contenido, Registro de acceso, Tareas, Talleres) que permiten administrar los cursos en línea y a través de estrategias pedagógicas fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, cada recurso se considera un tipo de escenario que es presentado a cada usuario dependiendo del rol de este.

Para el caso de esta aplicación educativa los escenarios que se presentan al usuario una vez que ha iniciado la aplicación son: “Iniciar aplicación”, “Consultar tema”, “Consultar enlaces”, “Consultar referencia”, “Consultar glosario” y “Responder cuestionario”, solo se tomará en cuenta el módulo “Actividades” de la plataforma *Moodle* para ilustrar mejor la relación con cada tema y, ya que los escenarios son comunes para los distintos actores utilizaremos, el nombre “Usuario” para incluir a todos.

En el Anexo 4 se describen los módulos que ofrece el gestor de software educativo, a través de diagramas de casos de uso y el rol de los distintos actores que participan en la aplicación educativa. A continuación se describe, a través de un diagrama de casos de uso, como una primera versión, los escenarios de la aplicación. La Figura 5 muestra los casos de uso de la aplicación como versión requisitos

Diagramas de interacción

Los diagramas de interacción son secuencias de interacción entre el usuario y la aplicación, representando lo que se espera del diálogo y dando más detalle a la descripción textual de la aplicación. Son un formalismo que permite ver la secuencia de acciones entre diferentes partes involucrada de la aplicación cuando se lleva a cabo determinada actividad. Es importante ver la secuencia de acciones para cada escenario de interacción, en este caso se mostrará el diagrama de interacción de consulta de tema de la aplicación.

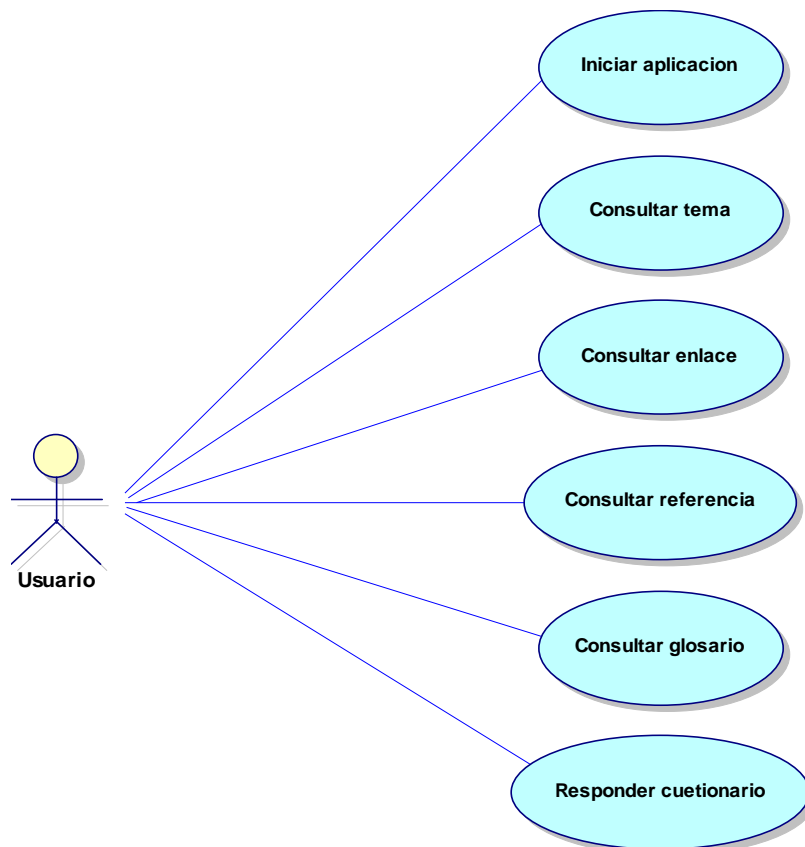


Figura **¡Error! Estilo no definido.5**. Diagrama de CU – versión requisitos

La Figura 6 muestra las secuencias de interacción que se genera cuando el usuario consulta un tema y el registro interno que utiliza la aplicación responde a la petición solicitada:

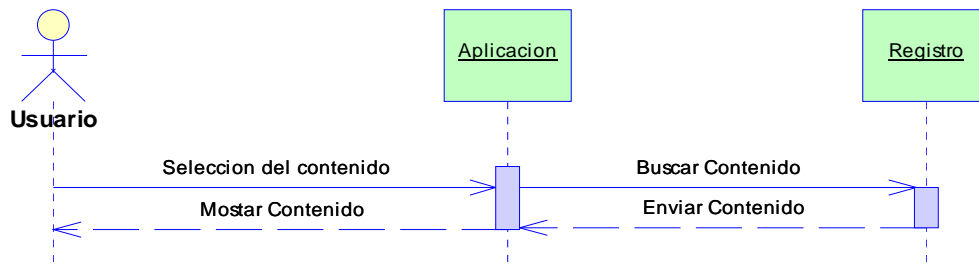


Figura 6. Diagrama de secuencia para consultar tema – versión requisitos

Presentación de la aplicación

La aplicación proporciona al usuario distintos escenarios que tienen estructuras similares en cuanto al color de fondo, una zona de control ubicada en la parte inferior que permite la libre navegación entre ellos, el banner que representa el proyecto SEA, el tipo y color de letra, variando únicamente el tamaño de las mismas y se encuentran identificados con el título correspondiente para que el usuario pueda ubicarse a lo largo de la exploración en la aplicación. Esta se ve representada de manera metafórica por un motivo de libros, los cuales permiten avanzar en el tema a medida que pasan sus hojas acompañado de un sonido que hace ver el efecto más real.

En cuanto a la parte central de los escenarios, la aplicación comienza con una presentación inicial donde aparece una animación que muestra el contenido a tratar y la opción de ir a la pantalla principal, en esta se muestran las dos unidades integrales indefinidas y definidas, cada una conlleva a un menú de temas correspondientes a la unidad seleccionada, aquí el usuario es libre de escoger el tema de preferencia y abordar el contenido del mismo. Cada tema se diferencia uno del otro por título y colores.

Además se tienen herramientas que pueden ser utilizadas por el usuario como: cuestionario, glosario de términos, teoremas y definiciones, enlaces a otras páginas y documentos y referencias bibliográficas. También se contará con el gestor de software educativo que pone a disposición el Programa Enseñanza

Virtual (*Moodle*) y que cuenta con módulos como: foros, encuestas, calendarios recursos calificaciones, chats, entre otros, que podrán ser accedidos a través de *Internet*.

DISEÑO DE LA APLICACIÓN

El diseño del micromundo interactivo se realiza a tres niveles diferentes: educativo, comunicacional y computacional, para ello se tomaron en cuenta el conjunto de elementos mencionados en el Desarrollo de Materiales Educativos Computarizados Galvis (1992). A continuación se definen cada una de las etapas del diseño:

Diseño educativo

Debido a que se trata de una aplicación educativa se hizo necesario utilizar un diseño instruccional por lo cual se seleccionó el modelo ADDIE y, ya que las etapas están cubiertas por la metodología utilizada, sólo se desarrolló la etapa de Diseño de ADDIE.

.

Objetivo terminal

Aplicar el concepto del Cálculo Integral y los distintos métodos de integración en la resolución de problemas presentados en los cursos de las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO.

Objetivos intermedios

Para lograr el objetivo general se requiere cumplir con éxito cada objetivo específico aquí expuesto:

- Emplear las técnicas del Cálculo Integral desarrolladas durante el curso, en tópicos de su especialidad que así lo requieran.

- Dominar los elementos aprendidos durante el curso tales como: el lenguaje de las gráficas de curvas y su utilidad en la interpretación de fenómenos físicos, químicos, biólogos, ente otros.
- Cotejar en su especialidad, el uso de las técnicas elementales de integración y estar consciente de su importancia en procesos científicos particulares.
- Comparar los ejemplos vistos en clases con situaciones presentadas en la vida cotidiana.

Contenido de la aplicación

Basado en los objetivos específicos antes expuestos, se describen las unidades del contenido general de la aplicación:

UNIDAD I: LA INTEGRAL INDEFINIDA

- 1 Un enfoque a las integrales indefinidas
 - 1.1 Integrales indefinidas.
 - 1.2 Ejemplos.
 - 1.3 Algunas integrales indefinidas.
 - 1.4 Método de cambio de variable o sustitución.
 - 1.4.1 Ejemplos.
 - 1.4.2 Ejercicios propuestos.
- 2 Método de integración por partes
 - 2.1 Integración por Partes.
 - 2.2 Ejemplos.
 - 2.3 Ejercicios propuestos.
- 3 Método de fracciones simples
 - 3.1 Fracciones simples.

- 3.2 Casos.
 - 3.3 Ejemplos.
 - 3.4 Ejercicios propuestos.
- 4 Integración de funciones trigonométricas
- 4.1 Funciones trigonométricas.
 - 4.2 Integrales tipo I.
 - 4.2.1 Ejemplos.
 - 4.3 Integrales tipo II.
 - 4.3.1 Ejemplos.
 - 4.4 Integrales tipo III.
 - 4.4.1 Ejemplos.
 - 4.5 Integrales tipo IV.
 - 4.5.1 Ejemplos.
 - 4.6 Integrales tipo V.
 - 4.6.1 Ejemplos
 - 4.7 Ejercicios propuestos.
- 5 Integración por sustitución trigonométrica
- 5.1 Sustitución trigonométrica.
 - 5.1.1 Ejemplos.
 - 5.1.2 Ejercicios propuestos.
 - 5.2 Funciones trigonométricas inversas.
 - 5.2.1 Ejemplos.
 - 5.2.2 Ejercicios propuestos.
- 6 Integrales racionalizares
- 6.1 Integrales racionalizables.
 - 6.1.1 Casos de integrales racionalizables.
 - 6.1.2 Ejemplos.

- 6.1.3 Ejercicios propuestos.
- 6.2 Expresiones binómicas racionalizables
 - 6.2.1 Ejemplos.
 - 6.2.2 Ejercicios propuestos.

UNIDAD II: LA INTEGRAL DEFINIDA

- 1 Un enfoque a las integrales definidas
 - 1.1 Integrales definidas.
 - 1.2 Teorema fundamental del cálculo.
 - 1.3 Propiedades de las integrales definidas.
 - 1.4 Ejemplo.
 - 1.5 Ejercicios propuestos.

- 2 Cálculo del área bajo una curva
 - 2.1 Cálculo del área bajo una curva.
 - 2.2 Ejemplo.
 - 2.3 Cálculo del área entre dos curvas
 - 2.4 Ejemplo modelo.
 - 2.5 Ejercicios propuestos.

- 3 Volumen de un sólido en revolución.
 - 3.1 Cálculo del volumen de un sólido en revolución.
 - 3.1.1 Ejemplo.
 - 3.1.2 Ejercicios.
 - 3.2 Método de las arandelas.
 - 3.3 Ejemplo modelo.
 - 3.3.1 Ejercicios propuestos.

- 4 Longitud de arco de una curva
 - 4.1 Longitud de arco de una curva.

- 4.2 Ejemplo modelo.
 - 4.3 Ejercicios propuestos.
-
- 5 Área de una superficie en revolución
 - 5.1 Área de una superficie en revolución.
 - 5.2 Ejemplo modelo.
 - 5.3 Ejercicios propuestos.

Teorías del aprendizaje aplicadas

El diseño instruccional utilizado sustenta la teoría de aprendizaje conductista con rasgos constructivistas, que basada en el análisis de situaciones y objetivos claramente definidos y un contenido estructurado y presentado de tal forma que las características esenciales puedan ser objeto de inspección que permite al estudiante aprender por el trabajo realizado. Por otro lado el profesor será el encargado de guiar el aprendizaje, aprovechando para ello no sólo la interacción presencial, sino también la virtual, motivando y promoviendo a la discusión de los temas y tomando luego un lapso de tiempo para la retroalimentación, haciendo de esta manera más efectiva la adquisición y retención del conocimiento y que estos sean construidos por los mismos estudiantes.

Estrategias pedagógicas

El diseño y elaboración del software educativo, implicó un prediseño que constituyó:

Revisión de los contenidos programáticos de las distintas asignaturas, para la selección de estructuras de los contenidos y temáticas específicas, establecer coherencia entre los objetivos que se trazaron y el contenido seleccionado.

Un diagrama general del programa por medio de un mapa de navegación; igualmente, establecer que actividades serían desarrolladas por los estudiantes, aparte de las actividades interactivas que les proporciona la aplicación.

Además, se llevó a cabo el diseño funcional donde se tomó en cuenta el desarrollo del ambiente y el entorno de aprendizaje, la aplicación de los contenidos que se abordaron y como se iban a explicar en cada pantalla. Los escenarios poseen una interactividad que le permite al usuario aprovechar la máxima utilidad de los mismos, además se puede acceder a ellos desde cualquier punto, con el fin de facilitar la navegación entre ellos y cada uno cuenta con instrucciones para garantizar el correcto uso por parte del usuario.

Finalmente, se llevó a cabo la elaboración de un “Manual” para el usuario con el objeto de apoyar la manipulación del software, este explica todo lo que necesita saber el usuario para utilizar la aplicación sin problemas y utilizar adecuadamente la misma.

Ambientes de aprendizaje

Los ambientes de aprendizaje presentados en la aplicación incluyen todos los ambientes facilitados por el gestor de software educativo *Moodle*; sin embargo, se reflejarán los ambientes de aprendizaje una vez que el usuario ha utilizado el módulo “Gestión de contenido”; es decir, ha iniciado la aplicación educativa.

En el Anexo 4 se detallan las tareas realizadas por el usuario de la aplicación dependiendo del rol que éste ejerza, a través de diagramas de casos de uso. Es importante resaltar, que se reflejarán los casos de uso “Realizar tareas” “Responder foro”, ya que se encuentran asociados a cada tema del contenido de la aplicación educativa.

Se comienza por una pantalla de presentación en la cual se realiza una animación, donde se resaltan palabras claves relacionadas con la aplicación

como: “Integrales y Aplicaciones”, “Educación”, “Enlaces Web”, “Referencias Bibliográficas”, “Cuestionarios y Actividades”, “Enseñanza Virtual” y al final el título completo de la aplicación educativa, dando la libertad al usuario de ir al inicio para utilizar los recursos disponibles (consulta de temas, glosarios, enlaces, referencias y cuestionarios) o abandonarla de no ser de su interés.

Luego de determinar los ambientes de aprendizaje presentados al usuario, se realizó un diagrama de casos para ilustrar las cosas básicas que puede hacer el usuario en la aplicación. La Figura 7 muestra los casos de uso generales de la aplicación educativa.

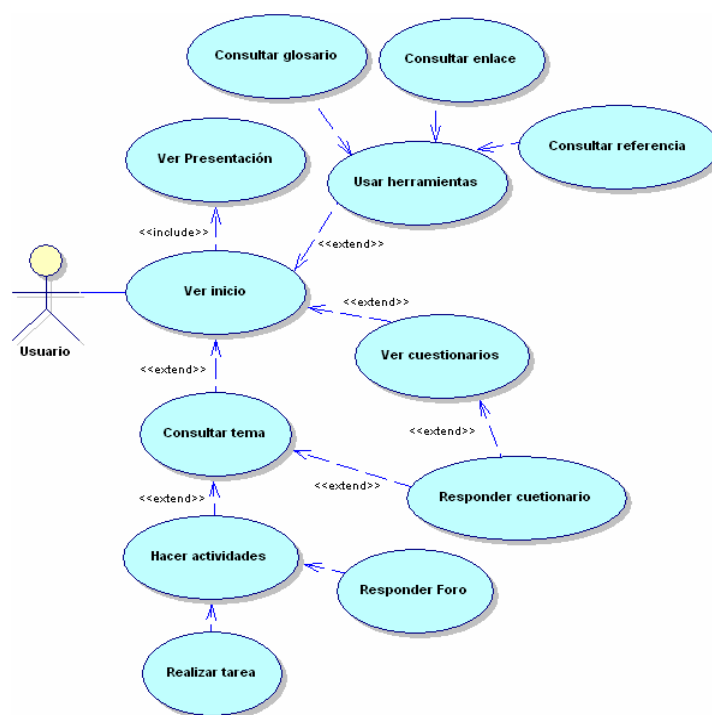


Figura7. Diagrama de CU – Versión diseño educativo

Para una mejor visualización de las secuencias de acciones que se generan en la aplicación se muestran los diagramas de secuencias de los procedimientos más apreciables. En las siguientes figuras se muestra como el usuario se comunica con la aplicación educativa y esta a su vez usa un registro para

gestionar sus procesos internos y dar respuesta a las peticiones del usuario. La Figura 8 muestra la secuencia de acciones que se generan cuando el usuario inicia la aplicación (gestor de contenido). La Figura 9 muestra la secuencia de acciones que se generan cuando el usuario consulta temas o utiliza las herramientas de la aplicación.

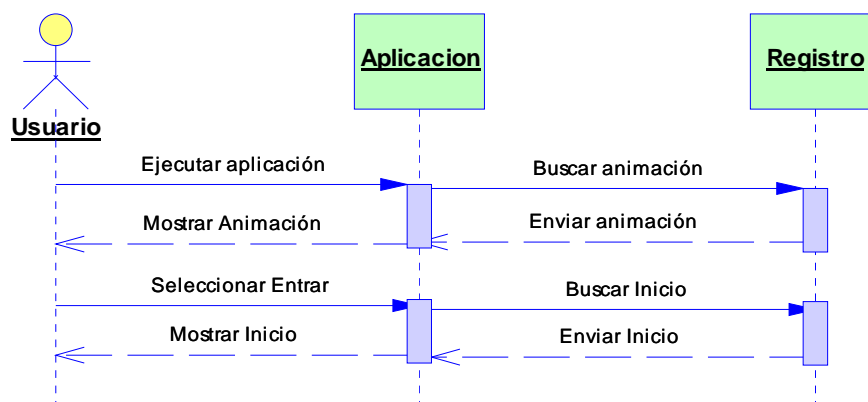


Figura **¡Error! Estilo no definido.8**. Diagrama de secuencia para la iniciación de la aplicación

Luego de describir las acciones y operaciones que se pueden realizarse en la aplicación educativa, se identificaron de manera general las distintas clases involucradas que permite apreciar los ambientes de aprendizaje que pueden ser presentados al usuario a medida que interactúa con la misma. Se identificaron las clases: Aplicación, Ambiente, PresentacionInicial, PantallaInicio, Herramienta, Glosario, Enlace, Referencia, Unidad, Tema, Cuestionario y Actividades; esta última es un módulo de la plataforma *Moodle*, pero que es de gran importancia para la aplicación educativa ya que al finalizar cada tema se hace referencia a las actividades propuestas para dicho tema. La Figura 11 muestra los distintos ambientes de aprendizaje que posee la aplicación educativa.

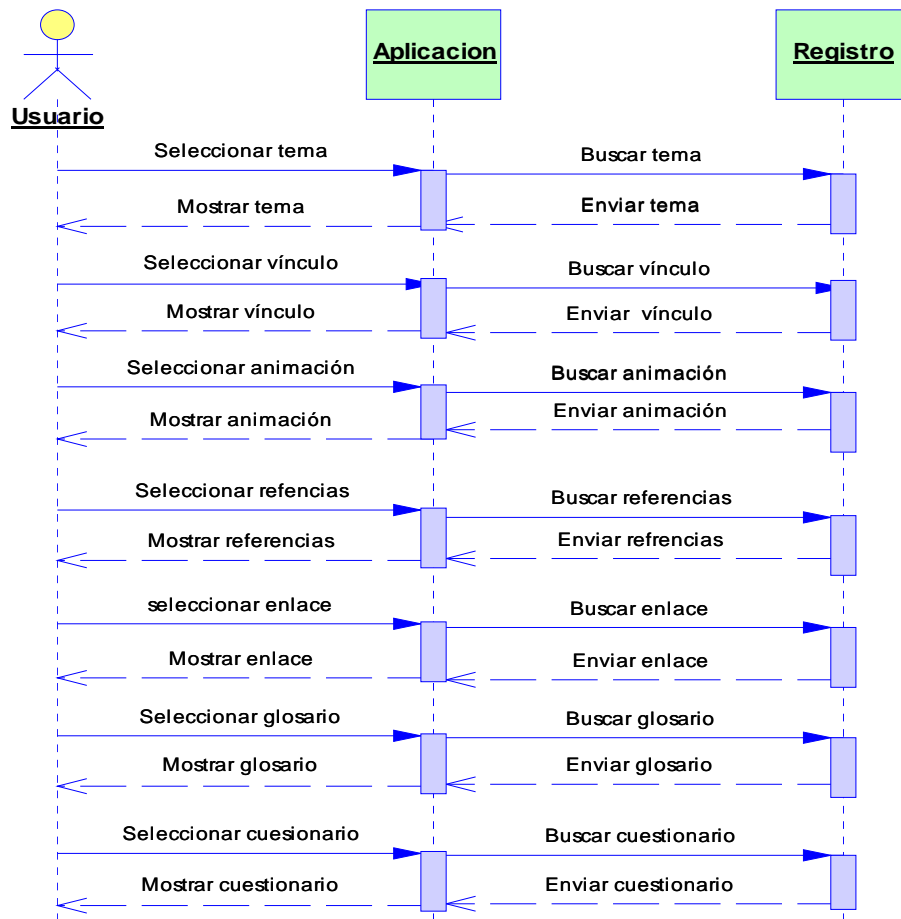


Figura 9. Diagrama de secuencia para la consulta de tema y herramientas

La Figura 10 muestra la secuencia de acciones que se generan cuando el usuario consulta la herramienta glosario.

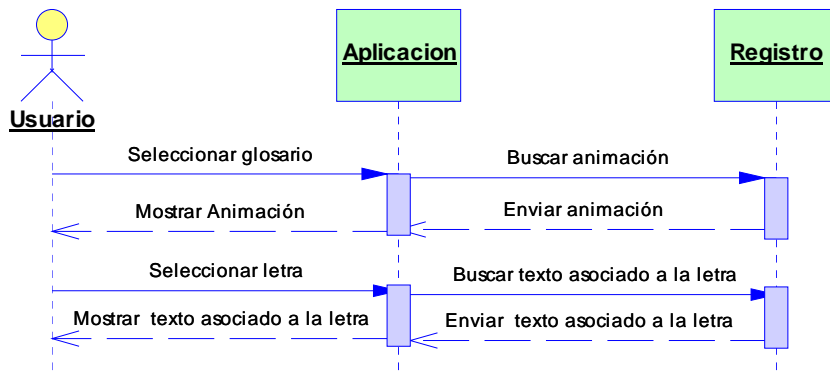


Figura10. Diagrama de secuencia para la consulta del glosario

Evaluación del Aprendizaje

En el contexto de la aplicación, las estrategias de evaluación se interpretan como la selección y utilización de conceptos, criterios y procedimientos que permitan valorar el rendimiento del estudiante y la efectividad del software utilizado. Para cada tema se definieron las situaciones de evaluación, que servirán de base para comprobar cuánto sabe y en qué puede estar fallando el aprendiz. Se consideraron preguntas de tipo cerrada u objetiva que sirven para medir cuánto se logra de estos objetivos. Este tipo de preguntas tienen la ventaja de que la respuesta esperada es única y se puede dar información de retorno directa al estudiante, dependiendo de lo que responda.

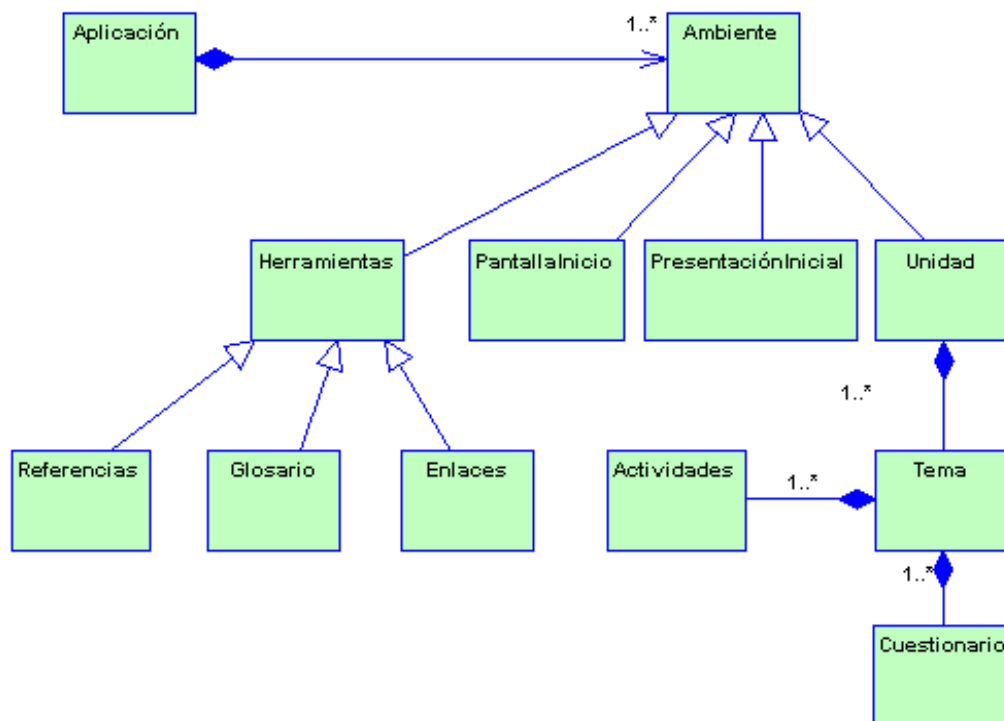


Figura11. Modelo del dominio de la aplicación – versión diseño educativo

Motivación de los usuarios

Para la motivación del usuario y despertar el interés hacia el tema estudiado se utilizó para cada unidad: imágenes, sonidos, gráficos y animaciones, también se

diseñaron metáforas y estrategias que permitieran el logro del objetivo general de la aplicación. Además se incorporaron ejemplos relacionados con la vida cotidiana que permiten que el estudiante construya una idea clara de lo que contiene el tema antes de iniciarlo y un ejemplo modelo dentro del contenido de dicho tema, que sirve de guía para la resolución de ejercicios posteriores.

También se tomó en cuenta la interacción entre los estudiantes y el tutor de manera virtual, utilizando para ello los distintos ambientes que nos proporciona la plataforma *Moodle* (Foro y Tareas), los cuales son recomendados utilizar al finalizar cada tema.

Diseño comunicacional

La zona de comunicación en la que se realiza la interacción entre el usuario y la máquina, se denomina interfaz. Para poder llevar a cabo la realización de esta fase, se hizo un análisis de la interfaz de la aplicación, ya que en ella es donde intervienen factores importantes en el diseño de comunicación. En un acto de comunicación intervienen los factores emisor, receptor, mensaje, código, referente y contacto. Dependiendo donde se centran los elementos de comunicación, el lenguaje tendrá diferentes funciones.

En este caso la aplicación educativa tiene como base la combinación de la comunicación referencial o cognitiva, porque se centra en el contenido seleccionado anteriormente, además, promueve actividades al estudiante, con el fin de que este pueda emitir una acción o respuesta dependiendo de la situación.

Selección de dispositivos de entrada y salida

No es un secreto que el uso de equipos de computación y el acceso a *Internet* en Venezuela ha incrementado significativamente durante los últimos años, ya que en la actualidad se puede acceder a ellos desde salas de navegación

gratuita, *cyber* café, hogares e instituciones educativas que cuentan con laboratorios y salas de informática.

Tomando en cuenta que la UDO como institución educativa, pone a disposición de los estudiantes laboratorios de informática, se concluyó que no habrá problema en cuanto a dispositivos de entrada y salida que serán necesarios para el uso de la aplicación como: mouse, monitores y teclado, los cuales son los principales para la interacción con las zonas de comunicación del software educativo. También se podrá utilizar dispositivos de salida como cornetas, altavoces y audífonos ya que se dispone de sonido.

Diseño estructural

La clasificación de la información en la aplicación educativa dio lugar a una estructura constituida por un módulo principal el cual contiene dos (2) unidades (integrales indefinidas e integrales definidas), a través del cual se puede navegar hasta los temas de interés del usuario y de allí a cualquier otro módulo de la aplicación. El diseño estructural de la aplicación se muestra la Figura 12.

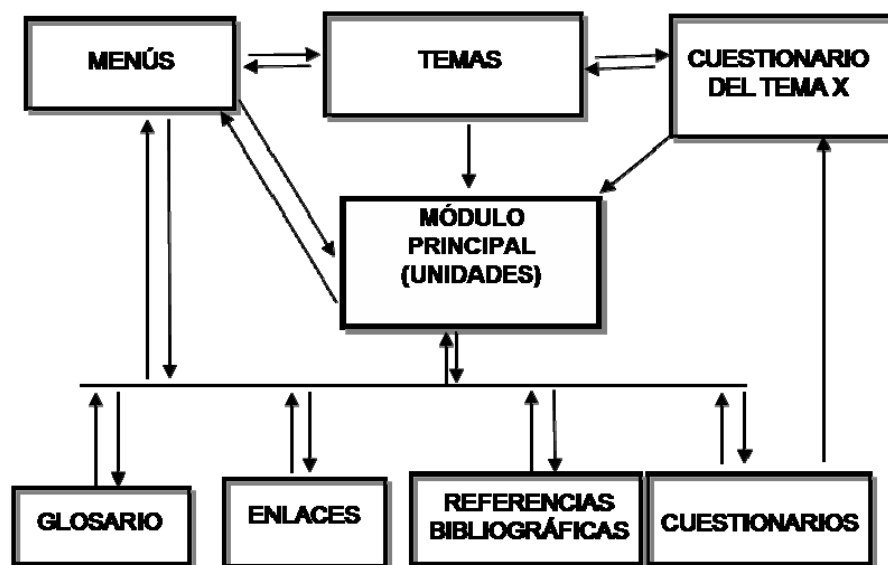


Figura ¡Error! Estilo no definido.12. Diseño estructural (Módulo principal).

Tipos de pantallas

A continuación se presenta una descripción de los diferentes tipos de pantallas utilizadas en la aplicación, las imágenes de cada una de ellas son mostradas en el Apéndice A:

Tipo 1: Pantalla Presentación. La parte superior muestra el banner que facilita el proyecto SEA con el logo de la UDO y el nombre de la aplicación educativa. La parte central de la pantalla está destinada a una animación, la cual muestra información relacionada con el título de la aplicación y con los recursos del cual dispone el usuario una vez que inicie la misma. Al finalizar la animación más abajo el usuario cuenta con una instrucción que indica cómo iniciar la aplicación y en la parte inferior derecha (controles de navegación) se muestra el botón “Siguiente” que llevará a la reproducción de la pantalla principal de la aplicación, de ser presionado por el usuario.

Las pantallas que serán descritas a continuación tienen en común las siguientes características: este tipo de pantalla se encuentra estructurada en tres áreas, la superior muestra el banner de la aplicación que representa el proyecto SEA, con el título de la aplicación y el logo de la UDO, la inferior que contiene los controles de navegación a los distintos escenarios y la parte central que es la que varía dependiendo del tipo de pantalla, por lo cual será la que se describa en cada pantalla.

Tipo 2: Pantalla de Inicio. En la parte superior del área central se encuentra el título del módulo, la intermedia muestra la metáfora de dos libros que representa un menú con dos opciones (integrales indefinidas e integrales definidas) que permite navegar a los menús donde se muestran los distintos temas y donde el usuario puede seleccionar el tema que sea de su interés. En la parte inferior se muestra una instrucción que explica la manera correcta de utilizar la pantalla.

Tipo 3: Pantalla de Menú. Esta pantalla se presenta de dos maneras una para el menú de los “Métodos” de integración (integrales indefinidas) y otra para algunas de sus “Aplicaciones” (integrales definidas); sin embargo, poseen las mismas estructuras. El área central de la pantalla está dividida en dos partes, la superior el nombre del menú seleccionado, luego se muestran las metáfora tipo “Carrusel” de libros con los títulos de los temas a los que se puede acceder y dos flechas a los extremos de la pantalla, que indican el sentido al cual girarán los libros dependiendo de la posición del cursor. En la inferior se encuentra una animación con las instrucciones que debe seguir el usuario para seleccionar un tema.

Tipo 4: Pantalla Inicio del Tema. El área central de la Pantalla Inicio del tema está dividida en dos partes, pero a diferencia de la “Pantalla de Menú”, en parte izquierda y derecha; es decir, de manera vertical. La izquierda que muestra la imagen de una pizarra acrílica color blanco con bordes grises, con el título del tema seleccionado y la descripción de los puntos que serán estudiados, los cuales poseen enlaces asociados a cada sección del tema (en algunos temas se muestran imágenes relacionadas con dichos puntos) y la parte derecha que muestra la metáfora de un libro de tamaño 400x446 *pixeles* donde aparece como título el nombre del tema en la portada.

Tipo 5: Pantalla Final del Tema. Conserva la misma estructura de la pantalla anterior a diferencia que en la parte derecha se muestra la imagen de una pizarra acrílica color blanco con bordes grises, donde aparece el resumen de los puntos estudiados en dicho tema y los aspectos considerados más importantes de ellos (en algunos temas se muestran actividades relacionadas) y la izquierda que muestra la metáfora de la contraportada de un libro cerrado con unas recomendaciones donde se indican las actividades asociadas a dicho tema, que se deben realizar (apoyados en la plataforma *Moodle*) para reforzar el conocimiento obtenido y/o debatir posteriormente.

Tipo 6: Pantalla Contenido. El área central de la aplicación representa la metáfora de un libro abierto con dos páginas donde se muestra el contenido del tema seleccionado, así como ejemplos y ejercicios propuestos dependiendo de la sección donde se encuentre, en la parte superior de cada hoja aparece el título de dicho tema.

Tipo 7: Pantalla de Enlaces. La pantalla de Enlaces, contiene el identificador del módulo en la parte superior, en la central muestra la imagen de una libreta con espirales abierta y está dividida en dos áreas. Del lado izquierdo están los títulos de los temas, los cuales están asociados a una serie de enlaces que van apareciendo del lado derecho del área a medida que los títulos son seleccionados (inicialmente aparecen las instrucciones de uso de la pantalla). Estos enlaces están a su vez conectados a páginas Web o documentos recomendados con el tema.

Tipo 8: Pantalla de Referencias. Posee la misma estructura de la pantalla anterior, en la parte superior el identificador del módulo e inicia del lado derecho con las instrucciones de uso de la pantalla y del lado izquierdo todas las referencias de los libros y documentos utilizados para el desarrollo del contenido de la aplicación. Al seleccionar una referencia, ésta se encuentra asociada a una información más detallada que contiene la descripción de la misma.

Tipo 9: Pantalla de Glosario. Mantiene la misma estructura de la pantalla “Enlaces”, posee también en la parte central la imagen de una libreta con espirales y encima de esta botones que representan cada una de las letras del alfabeto; a medida que se pulsan estos botones (letras) en la imagen de la libreta se presentarán las definiciones de los teoremas y/o términos según la letra seleccionada.

Tipo 10: Pantalla de Cuestionarios. La pantalla de Cuestionarios o también conocida como pantalla de autoevaluaciones, posee la misma estructura e imagen de las pantallas “Enlaces”, “Glosario” y “Referencias”, a diferencia que contiene, del lado izquierdo, los enlaces a los distintos cuestionarios correspondientes a cada tema y en la parte derecha las instrucciones de uso de esta herramienta.

Tipo 11: Pantalla Preguntas. Esta pantalla utiliza como fondo una pizarra acrílica color blanco con bordes grises que abarca toda la parte central (786 x 448 *pixeles*), está dividida en tres áreas. En la parte superior se encuentra el título del tema y el identificador del número de preguntas, más abajo en la intermedia se formula la pregunta, la cual puede ir acompañada por gráficos según sea el caso, debajo de la parte intermedia se encuentran las opciones de respuestas y del lado izquierdo de éstas la zona de control con botones que permiten iniciar el cuestionario o volver al tema asociado al mismo.

Tipo 12: Pantalla Bienvenida. Esta pantalla tiene la misma estructura de la pantalla anterior, a diferencia que la parte central está dividida de la manera siguiente: la parte superior tiene el título del tema al cual corresponde el cuestionario, la parte intermedia tiene las instrucciones de uso del cuestionario del lado izquierdo y la leyenda con los símbolos utilizados para indicar si la opción seleccionada es correcta o no y del lado derecho los botones que permiten volver al tema o comenzar el cuestionario. En la parte inferior se encuentran las instrucciones para comenzar el cuestionario o volver al tema.

Tipo 13: Pantalla Resultados. Esta pantalla mantienen la misma estructura que la pantalla anterior, la parte central es utilizada para reflejar los resultados obtenidos por el usuario dependiendo del número de aciertos, un mensaje de retroalimentación que también está ligado a la calificación del usuario y la opción que permiten revisar la preguntas.

Diseño de las zonas de comunicación

En las pantallas de contenido de la aplicación se identifican 3 zonas de comunicación como son la zona de contexto para la acción, situada en la parte superior de la interfaz, donde se presenta el nombre del proyecto y el tema en que se encuentra el estudiante; la zona de trabajo, en esta área el estudiante tiene a disposición toda la teoría necesaria de cada unidad apoyada con ejemplos, metáforas y ejercicios que sirven para complementar lo estudiado, esta zona se ubica en la parte intermedia de la interfaz; y por último la zona de control que contiene los botones de navegación de la aplicación, la cual permite al estudiante alterar el flujo y ritmo de la ejecución del programa. Se debe resaltar que las pantallas “Inicio”, “Menú” y “Bienvenida” poseen zonas de control en la parte central. Las zonas de comunicación de la aplicación se reflejan en el Apéndice B.











Mapa de navegación

Los mapas de navegación sirven para visualizar las distintas maneras que tiene el usuario de navegar por los escenarios de la aplicación educativa. El mapa de navegación de esta aplicación se encuentra en el Apéndice C.

Controles de navegación

En la zona de control de cada pantalla encontramos los botones que están representados por iconos, los cuales tienen asociadas acciones que el usuario puede realizar para explorar a través de los diferentes temas y recursos que posee la aplicación, estos tienen el mismo estándar de diseño en toda la aplicación.

Tabla 3. Botones de navegación de la aplicación educativa.

Botón	Acción
	Ir a la página de inicio.
	Ir a la página de enlaces.
	Ir a la página de glosario.
	Ir a la página de referencias.
	Ir a la página de cuestionario del tema.
	Ir a la pantalla anterior.
	Ir a la pantalla siguiente.
	Ir a la pantalla menú aplicaciones
	Ir a la pantalla menú métodos
	Ir a la pantalla inicio del tema

Storyboard

Los guiones que describen detalladamente la aplicación, con cada uno de sus recursos multimedia, se muestran en el Apéndice D.

Diseño computacional

Como última fase de diseño, se tomó en cuenta, los resultados arrojados por las dos fases anteriores y se refinaron, se realizó la descripción de los casos de usos. (Apéndice E). Para el resultado final a nivel computacional se pudo concretar qué:

Con el fin de especificar que existen dos unidades (integrales definidas e integrales indefinidas) y que cada una de ellas contienen más de un tema asociado, los cuales a su vez contienen un cuestionario para reforzar el contenido consultado, se esparcieron los casos de uso “Consulta de tema” y “Responder cuestionario” que se muestran en los modelados de las fases anteriores y se refleja mejor el caso de uso “Hacer actividades” para mayor apreciación de las actividades asociadas a cada tema. Sin embargo este último es propio del gestor de contenido *Moodle*. La Figura 13 muestra la expansión de los casos de uso “Consulta de tema” y “Responder cuestionario” y “Hacer actividades”.

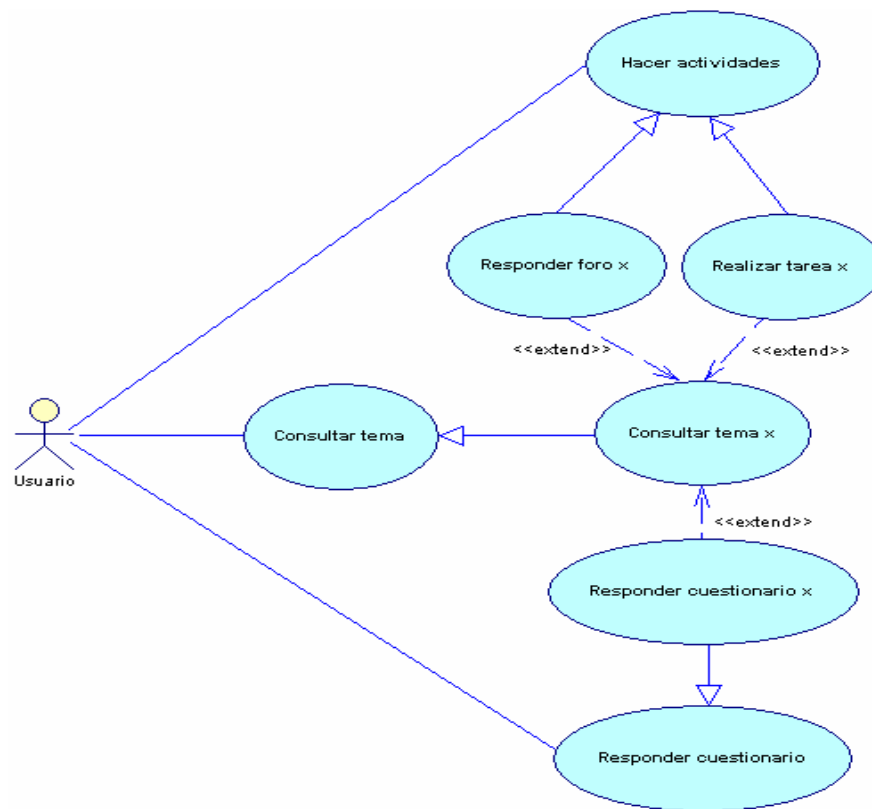


Figura 13. Diagrama de CU – versión diseño computacional

También se identificó como un tipo de ambiente de aprendizaje las clases “Cuestionario” y “Actividades” y se relacionaron con la clase “Tema”, reemplazando la composición por una asociación, donde un tema está asociado a un cuestionario y a varias actividades, lo cual permitió refinar el modelado de dominio de la aplicación. La Figura 14 muestra la relación de la clase “Cuestionario” y “Actividades” con la clase “Tema”.

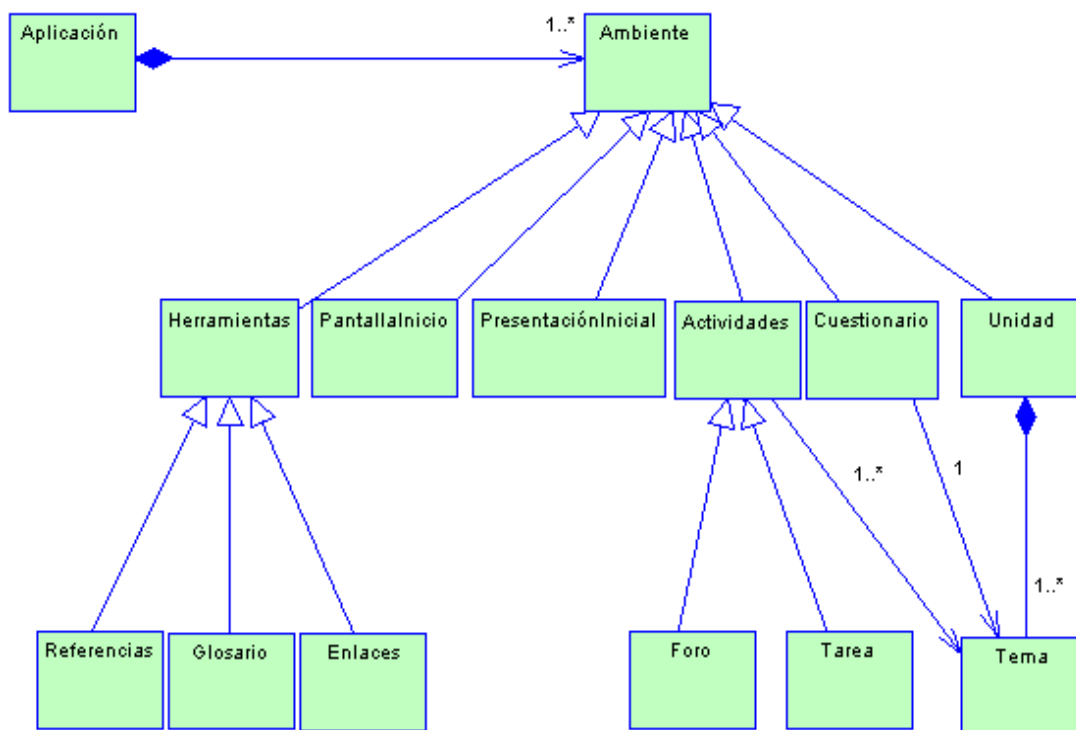


Figura 14. Modelo del dominio– versión diseño computacional

CONSTRUCCIÓN DE LA APLICACIÓN

En esta fase se implementó la aplicación utilizando la información obtenida en las fases anteriores. Se crearon tanto los diferentes elementos multimedia como el texto que se incluyó en la aplicación, se llevó a cabo la programación de la aplicación y la integración de los diversos módulos. Asimismo se realizaron las pruebas necesarias para comprobar la aceptación de la aplicación y realizar la depuración de la misma, de ser necesario.

Digitalización y tratamiento de imágenes fijas y en movimiento

Se utilizó el programa *Adobe Photoshop 6.0* y *Corel draw X3*, ya que permiten un tratamiento profesional de las imágenes dando resultados de alta calidad, el software *Adobe Fireworks CS3* y *Adobe Flash CS3*, ya que proporcionan las herramientas necesarias y facilidades para la creación de archivos de diferentes formatos (*png, gif, jpg, swf*, entre otros), permitiendo crear, animar, añadir interactividad y optimizar imágenes de manera fácil y práctica.

Desarrollo de textos

Los textos incluidos en la aplicación fueron obtenidos a través de un experto en el área de las Matemáticas, además, de documentos tales como: libros, archivos e información en línea, incluyendo consulta de sitios y páginas *Web*. Para editar el contenido se utilizó el procesador de textos *Microsoft Word 2007* y *Adobe Flash CS3*.

Integración de módulos y sonido

Tomando en cuenta la información recolectada en la fase de diseño educativo y diseño comunicacional, la integración de todos los módulos y el sonido, se llevó a cabo con la herramienta *Adobe flash CS3* que por defecto utiliza el lenguaje de programación *ActionScript 3.0*, sin embargo, la programación básica se realizó en el lenguaje *ActionScript 2.0* que es una opción de la misma herramienta.

Elaboración de la documentación de la aplicación

Se elaboró el manual dirigido a los usuarios, en los cuales se presenta el diseño de las pantallas y se explica de manera completa, clara y precisa los pasos a seguir para el uso de la aplicación educativa, enfocado en las formas que se puede acceder a los distintos escenarios. Este documento se presenta en el Apéndice F.

Evaluación de la aplicación educativa por juicio de expertos

Apoyándose en la metodología Galvis (1992), una vez que se construyó la aplicación se sometió a revisión y evaluación por expertos en contenido y metodología, con la intención de aumentar la eficiencia de la misma, y verificar si se adecua a la audiencia a la que está dirigida, en cuanto a contenidos y principios de aprendizaje.

Se le hizo entrega del manual de usuario en formato digital y la aplicación educativa a través de CD, para que fuese revisado objetivamente. Una vez revisada la aplicación se les aplicó una encuesta, que permitió medir el nivel de aceptación en cuanto al contenido y los principios de aprendizaje aplicados. El instrumento se muestra en el Apéndice G.

Prueba con usuarios representativos

Una vez corregidas las observaciones realizadas por los expertos, se llevaron a cabo las pruebas con usuarios representativos, utilizando el mismo procedimiento que en la prueba anterior. Se hizo entrega de la aplicación y el manual de usuario para que durante el proceso fueran realizando sugerencias que aumentaran la probabilidad de aceptación de la aplicación, en cuanto a navegación, funcionalidad e ideas que pudieran aportar. Posteriormente se les hizo entrega de una encuesta para medir el nivel de aceptación, este instrumento también está apoyado en la metodología Galvis (1992) y es mostrado en el Apéndice G.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La presente escala de estimación se elaboró de acuerdo a los formatos para la revisión de la aplicación educativa, propuesta en el libro Ingeniería de Software Educativo (Galvis, 1992). Para su medición se empleó las siguientes opciones de evaluación: Totalmente de Acuerdo (3), Medianamente de acuerdo (2) y Total Desacuerdo (1).

RESULTADOS DE LA PRUEBA CON USUARIOS REPRESENTATIVOS

Se aplicaron veinte (20) preguntas referentes a la aplicación educativa, suponiendo las tres (3) opciones de respuestas en el intervalo establecido (3, 2, 1), a partir de Totalmente de Acuerdo (3), se considera aceptada. Cuantificando la cantidad de preguntas realizadas a los veintitrés (23) estudiantes de las asignaturas Matemáticas II, seleccionados aleatoriamente de las distintas áreas, se obtuvieron los resultados reflejados en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultados de la prueba con usuarios representativos.

Nº	Preguntas	3	2	1
1	He disfrutado con el uso de esta aplicación educativa	16	7	
2	La cantidad de información presente en la aplicación es adecuada.	23	0	0
3	Los contenidos de la aplicación educativa son suficientes para trabajar	23	0	0
4	Después de haber utilizado la aplicación educativa me siento en capacidad de aplicar lo aprendido.	23	0	0
5	La información de retorno dada por la aplicación educativa fue adecuada para saber cuánto estaba aprendiendo.	19	4	0
6	Utilizar esta aplicación educativa es verdaderamente estimulante.	22	1	0
7	Los nombres que identifican los botones corresponden con el contenido de los mismos.	23	0	0
8	El tipo de preguntas que se hacen en el <i>quiz</i> es adecuado.	23	0	0

Tabla 4. Continuación.

Nº	Preguntas	3	2	1
9	La presentación de la aplicación es agradable.	21	2	0
10	Los contenidos me parecieron fáciles.	23	0	0
11	La aplicación educativa es sencilla de usar	22	1	0
12	Utilizando la ayuda entendí las funciones que cumplen algunos de los elementos de la aplicación que anteriormente no entendía.	17	6	0
13	Las preguntas formuladas en las autoevaluaciones son claras.	23	0	0
14	El nivel de exigencia del <i>quiz</i> corresponde al contenido mostrado en la aplicación.	20	3	0
15	Esta aplicación educativa hace que los contenidos adquieran un excelente grado de claridad.	23	0	0
16	El nivel de exigencia en los ejercicios corresponde a lo enseñado.	23	0	0
17	La aplicación me permite ir a mi propio ritmo de aprendizaje.	23	0	0
18	Los colores usados en la aplicación educativa son agradables.	18	5	0
19	La letra y su color permiten leer con facilidad el contenido de la aplicación.	23	0	0
20	Los gráficos y efectos visuales ayudan a entender los temas.	19	4	0
	Total	427	33	0

3: Totalmente de Acuerdo 2:Medianamente de Acuerdo 1:Total Desacuerdo

A continuación, se muestran en la Figura 15 los resultados obtenidos de la escala de estimación de los usuarios representativos, los cuales fueron analizados para determinar un puntaje porcentual de aceptación de la aplicación educativa para los usuarios representativos.

La gráfica muestra que el 70% de los encuestados están totalmente de acuerdo con lo que respecta a la aplicación educativa, sin embargo un 30% estuvo medianamente de acuerdo. Las preguntas donde se recomendó para mejorar la aplicación fueron: la preguntas 5, 6, 9, 11, 17, 14, 18 y 20, las cuales están

referidas a la información de retorno, estímulo, presentación, uso, ayuda, nivel de exigencia, colores usados y gráficos. Se recomendó de manera general que se usaran colores vivos para resaltar los puntos considerados más importantes en los temas y para la presentación inicial, disponer de instrucciones en cada pantalla para que la navegación sea más fácil, mejorar los mensajes de retroalimentación de los cuestionarios y utilizar preguntas que permitan analizar y no solo definiciones y ejercicios.

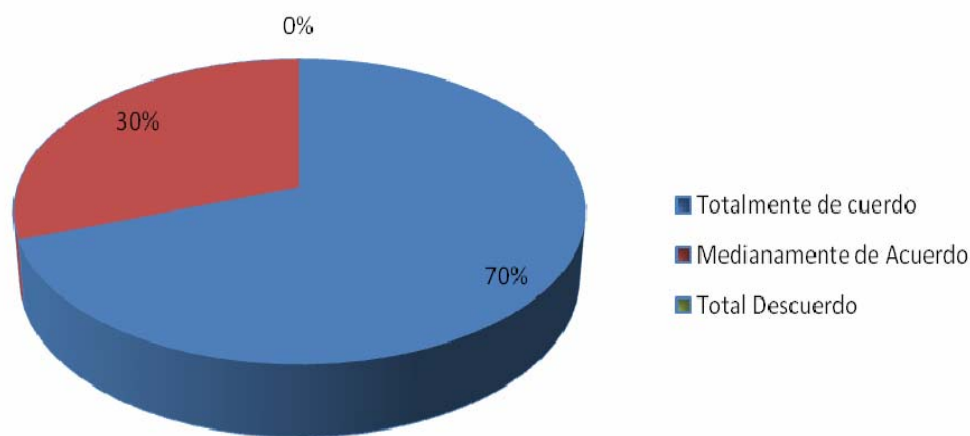


Figura 15. Resultados de la prueba con usuarios representativos

RESULTADOS DE LA PRUEBA CON EXPERTOS EN CONTENIDO

Se aplicaron doce (12) preguntas referentes al contenido aplicación educativa, suponiendo de las tres (3) opciones de respuestas en el intervalo establecido (3, 2, 1), a partir de Totalmente de Acuerdo (3), se considera aceptada. Cuantificando la cantidad de preguntas realizadas a un (1) experto en el área. Los resultados obtenidos son reflejados en Tabla 5.

Tabla 5. Resultados de la prueba con expertos en contenido.

Nº	Preguntas	3	2	1
1	Los contenidos de la aplicación son suficientes para estudiar las integrales.	1		
2	La aplicación educativa multimedia hace que sus contenidos adquieran un excelente grado de claridad y precisión.	1		
3	La información que presenta la aplicación sobre las integrales y algunas de sus aplicaciones es clara y concisa.	1		
4	El contenido de la aplicación está actualizado.	1		
5	El contenido de las asignaturas en la aplicación está lógicamente organizado.	1		
6	Los contenidos son suficientes para lograr los objetivos si el usuario tiene los conocimientos previos.	1		
7	Los ejemplos que ofrece la aplicación son relevantes para ilustrar el contenido.	1		
8	Los temas son relevantes como apoyo al contenido.	1		
9	El tipo de letra y color permiten leer con facilidad el contenido de la aplicación	1		
10	Está acorde el <i>quiz</i> que provee la aplicación educativa con su contenido.	1		
11	El <i>quiz</i> permite ejercitar y comprobar el dominio de cada uno de los objetivos.	1		
12	El contenido de la aplicación es transferible a otras asignaturas.	1		
Total		11		

3: Totalmente de Acuerdo 2:Medianamente de Acuerdo 1:Total Desacuerdo

A continuación, se muestran en la Figura 16 los resultados obtenidos de la escala de estimación del experto en contenido, los cuales serán analizados para determinar un puntaje porcentual de aceptación de la aplicación educativa para los usuarios representativos.

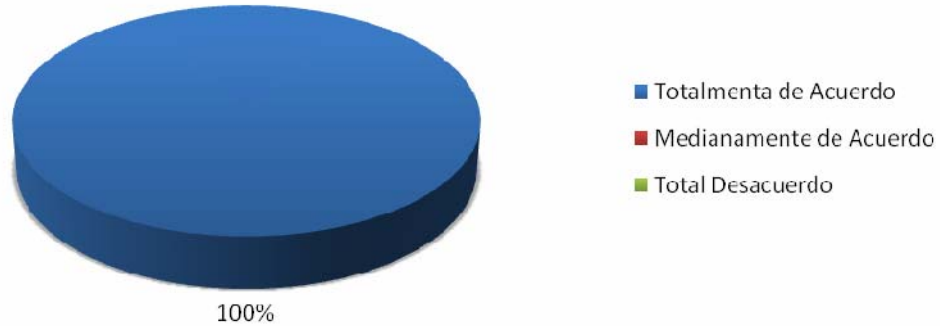


Figura 16. Resultados de la prueba con Experto en Contenido

Como se puede apreciar en la Figura 16, el experto en contenido estuvo 100% de acuerdo, en lo que respecta al contenido de la aplicación educativa, esto nos garantiza que el mismo es adecuado para ser utilizado por la población objeto. Por otra parte estableció que la aplicación puede ser usada para lograr objetivos programáticos relacionados con las Integrales tipo I y las aplicaciones de estas en las áreas tratadas en la anterior mente. Sin embargo, recomienda que la aplicación sea evaluada por más expertos en el área para garantizar que el contenido instruccional tenga una sobria redacción.

RESULTADOS DE LA PRUEBA CON EXPERTOS EN METODOLOGÍA

Se aplicaron once (11) preguntas referentes al contenido aplicación educativa, suponiendo las tres (3) opciones de respuestas en el intervalo establecido (3, 2, 1), a partir de Totalmente de Acuerdo (3), se considera aceptada. Cuantificando la cantidad de preguntas realizadas a dos (2) experto tanto en metodología como en informática. Los resultados obtenidos son reflejados en Tabla 6.

Tabla 6.. Resultados de la prueba con expertos en metodología.

Nº	Preguntas	3	2	1
1	La aplicación está desarrollada de forma apropiada para la audiencia a quien se dirige.	2	0	0

Tabla 6. Continuación.

2	La aplicación indica al usuario en que escenario se encuentra en todo momento.	2	0	0
3	El tipo de preguntas que hace la aplicación en las autoevaluaciones es adecuado al contenido.	2	0	0
4	El nivel de exigencia en las autoevaluaciones corresponde al contenido mostrado en la aplicación.	1	1	0
5	En las autoevaluaciones hay consistencia en la forma de cómo se piden las respuestas a los estudiantes.	1	1	0
6	Los colores usados en la aplicación son adecuados.	2	0	0
7	El refuerzo que se da en las autoevaluaciones está asociado a eventos claves en el logro de los objetivos.	1	1	0
8	La velocidad de despliegue de mensajes es apropiada para el estudiante.	1	1	0
9	El tipo de letra y su color permiten leer con facilidad el contenido de la aplicación.	2	0	0
10	Los gráficos y efectos visuales ayudan a entender el contenido de la aplicación.	1	1	0
11	La aplicación es sencilla de usar.	2	0	0
Total		17	5	0

3: Totalmente de Acuerdo 2:Medianamente de Acuerdo 1:Total Desacuerdo

En la Figura 17, podemos observar que el 74% de los encuestados están totalmente de acuerdo con la aplicación educativa se puede utilizar como herramienta de apoyo; sin embargo un 26% estuvo medianamente de acuerdo. Las preguntas donde se recomendó mejorar la aplicación fueron: la preguntas 4, 5, 7, 8 y 10, las cuales están referidas al nivel de exigencia, formulación de preguntas y gráficos. Se recomendó de manera general que se usaran mejor las preguntas hechas a los estudiantes con el fin de que las respuestas de estos sean únicas para cada pregunta, también se propuso la mejora en la parte de retroalimentación, tanto en el contenido como en los cuestionarios y la utilización en lo posible de gráficos explicativos.

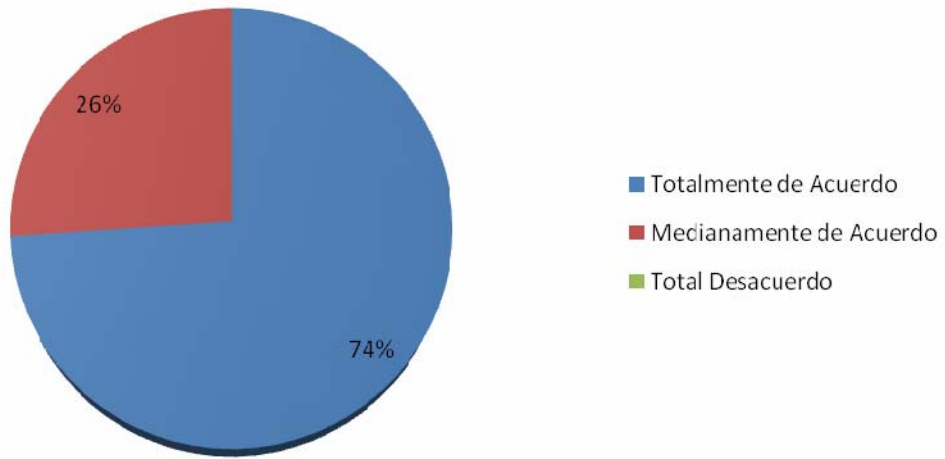


Figura 17. Resultados de la prueba con Expertos en Metodología.

CONCLUSIONES

Se diseñó una aplicación educativa multimedia que puede ser utilizada como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO. Además, cuenta con un diseño instruccional que promueve la investigación acerca del tema estudiado, así como ilustraciones e interactividad que facilitan la asimilación del conocimiento del mismo.

El enfoque Orientado a Objeto permitió obtener una representación que refleja realmente el mundo del problema (identificar los objetos característicos de dicho mundo así como el comportamiento de cada uno de ellos). Además, la elaboración progresiva de los diagramas propuestos en la metodología utilizada facilitó la verificación de los factores que estaban claramente definidos y si cumplían con los requerimientos de la aplicación.

La aplicación ofrece autoevaluaciones al estudiante que no sólo tienen que ver con los tópicos de las asignaturas, sino además, con las posibilidades de resolver problemas, entender conceptos o procesos que motivan a seguir aprendiendo en otros espacios.

Se aplicaron las pruebas necesarias, en las cuales se pudo observar que la aplicación muestra una interfaz simple, usable e interactiva, como lo demuestran los resultados obtenidos en dichas pruebas.

RECOMENDACIONES

Organizar equipos interdisciplinarios para futuros desarrollos de aplicaciones educativas, que incluyan especialistas en contenido, metodología, informática, diseño instruccional, diseño gráfico y especialistas en audio, para asesorar y guiar a los estudiantes en el desarrollo de aplicaciones educativas.

Mantener actualizado el contenido instruccional de la aplicación y de las páginas enlaces, referencias, de manera que la consulta al contenido bibliográfico, documentos o páginas *Web* sea la más actual posible.

Orientar a los profesores de las distintas asignaturas Matemáticas II de la UDO, en cuanto a la utilización de los módulos que provee el gestor educativo *Moodle*, con la finalidad de aprovechar al máximo estos recursos para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en dichas asignaturas.

Evaluar la aplicación desarrollada, con el fin de observar la eficacia de la misma en las asignaturas Matemáticas II, impartida en la UDO, Núcleo de Sucre, y recopilar sugerencias que ayuden en el fortalecimiento de la misma

BIBLIOGRAFÍA

Alcalde, J. 1994. La educación universitaria en la Venezuela contemporánea: aspectos económicos. Ediciones Actual/Colección Historia. Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela.

Ayres, F. y Jr-Mendelson E. 1991. Cálculo diferencial e integral. Tercera edición. Editorial McGraw-Hill. Madrid.

Anton, H. 1984. Cálculo y geometría analítica. Volumen I y II. Editorial Limusa, 1984.

Arredondo, M. 1989. Formación pedagógica de profesores universitarios. Teoría y experiencias en México. México Editorial ANUIES-UNAM. CESU.

Ausubel, D.; Novak, J.; Hanesian, H. 1990. Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo. México: Editorial Trillas.

Betancourt, M. 2005. Desarrollo de una aplicación multimedia orientada a la enseñanza del desarrollo embrionario en anfibios, aves y humanos en la asignatura Biología del segundo año del ciclo diversificado en la Unidad Educativa "Instituto Libertador". Departamento de Matemática, Universidad de Oriente, Cumaná.

Centro Nacional de Investigación Tecnológica (CENIT). (s/f). "Orientación Metodológica". http://portal.cenit.gob.ve/cenitcms/ortmet_258_3.html. (13/10/2010).

Collazos, C. 1999. "El futuro de la educación". "Universidad del Cauca, Popayán, Colombia". <<http://fenalprou.org.co/component/option,comdocman/task,docdownload/gid,85/>> (08/02/09)

Díaz, M. 2002. "Propuesta de una metodología de desarrollo y evaluación de software educativo bajo un enfoque de calidad sistémica". Decanato de Estudios de Postgrado, Universidad Simón Bolívar, España.

Dorrego, E. 2008. "Proyecto Nacional de Educación Superior a Distancia en (PNESD)". "Educachile". <http://mt.educarchile/archives/Libro_EduDist2009>. (10/06/2009).

Fandos, M.; González, A. y Jiménez, J. 2002. Estrategias didácticas en el uso de las tecnologías de la información y la combinación. Acción pedagógica, vol. 11, No. 1: 28-39.

Frleigh, J. 1984. Cálculo con geometría analítica, Fondo Educativo Interamericano S.A.

Galvis, A.; Gómez, R. y Mariño, O. (s/f). "Ingeniería de software educativo mas modelado orientado a objetos un medio para desarrollar micromundos interactivos". colombiaaprende". <http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-106359_archivo.pdf> (22/05/09).

Galvis, A. 1992. Ingeniería del software educativo. Ediciones Uniandes. Bogotá.

Galvis, A. 1994. Ingeniería del software educativo. Ediciones Uniandes. Bogotá.

Lara, M. 2005. "El profesorado ante el reto de las nuevas tecnologías en la sociedad del conocimiento". "EducaRed España". <http://www.educared.net/Mespana_intercampus/home49749esp1.html> (06/04/09).

Larson E. 1988. Cálculo con geometría analítica. Tercera edición. Editorial McGraw-Hill, Madrid.

Leithold, L. 1986. El cálculo con geometría analítica. Quinta edición. Editorial Harla-México.

Mahoney, M, 2005. Psicoterapia constructiva. Barcelona Ediciones Paidós.

Meza, P. 2010. "Aplicación educativa que sirva de apoyo a la enseñanza de la asignatura Sueldos y Salarios II (681-4673) de la Licenciatura en Gerencia de Recursos Humanos de la Universidad de Oriente Núcleo de Sucre". Departamento de Matemática, Universidad de Oriente, Cumaná.

Penney, David. 1987. Cálculo con geometría analítica. Segunda edición. Editorial prentice-hall hispanoamericana S.A. México.

Pens, J. 2009. "Desarrollo de una aplicación educativa bajo ambiente web que apoye el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Microbiología (200-3455), perteneciente a la Licenciatura en Bioanálisis del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente". Departamento de Matemática, Universidad de Oriente, Cumaná.

Pérez, A. 1992. La función y formación del profesor en la enseñanza para la comprensión: Comprender y transformar la enseñanza. Madrid: Ediciones Morata.

Protter, M. y Morrey, C. 1987. Cálculo con geometría analítica. Tercera edición. Editorial Addison-Wesley Ibero América, Argentina.

Purcell, E. y Varberg D. 1992. Cálculo con geometría analítica. Sexta edición. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana S.A. México.

Riccitelli, D. 2009. "Desarrollo de una aplicación educativa bajo ambiente web para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura Bioquímica (200-2645), de la Licenciatura en Bioanálisis del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente". Departamento de Matemática, Universidad de Oriente, Cumaná.

Romero, C. 2008. "Aplicación educativa bajo ambiente web que permite apoyar y fortalecer los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las Matemáticas Básicas, necesarias para afrontar la Matemática I perteneciente al pensum de las carreras Científico-Tecnológicas ofrecidas en la UDO". Departamento de Matemática, Universidad de Oriente, Cumaná.

Sánchez, A. 1995. "Informática Educativa". "Macareo". <<http://macareo.pucp.edu.pe/~elejalde/edupc.html>>. (13/11/08).

Salinas, J. 2002. "Las TIC como medios para una nueva universidad". "Tarragona". <http://gte.uib.es/publicacions/CIDUI_salinas.pdf>. (04/12/08).

Tamayo y Tamayo, M. 2003. El proceso de la investigación científica. Cuarta edición. Editorial Limusa. S.A. México.

Stein, C. 1987. Cálculo y geometría analítica. Tercera edición. Editorial MacGraw-Hill, México.

Swokowski, E. 1989. Cálculo con geometría analítica. Segunda edición. Editorial grupo editorial Iberoamericana.

Taylor, H. y E.-Wade T. 1989. Cálculo diferencial e integral. Ediciones Orientación, S.A.

Thomas, G. y Finney R. 1987. Cálculo con geometría analítica. Sexta edición. Editorial Addison-Wesley Iberoamerica, Argentina.

Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). 2005."Información general". <http://www.uned.es/webuned/areasgen/info/info.htm>. (22/05/2010).

Vera, M. 1999. "Herramientas para la Educación a Distancia". "Biblioteca". <<http://biblioteca.ucv.cl/novedades/conferencias/mexico/Ponencias/Herramientas%20E-Dist.pdf>> (07/11/2009).

Zill, D. 1985.Cálculo con geometría analítica.Editorial iberoamerica.

APÉNDICES

LISTA DE APÉNDICES

APÉNDICE A

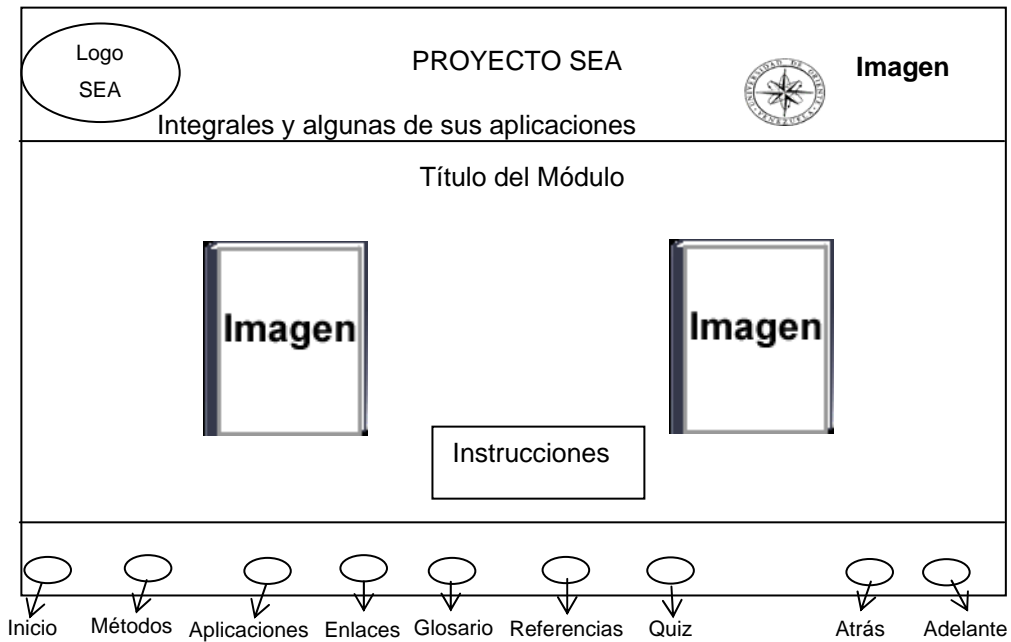


Figura A1. Pantalla Inicio.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla de inicio

Cuestionario: Pantalla de cuestionarios

Adelante: Pantalla menú métodos

Atrás: Inactivo.

Enlaces: Pantalla de enlaces

Glosario: Pantalla de glosario

Referencias: Pantalla de referencias

Métodos: Pantalla menú métodos

Aplicaciones: Pantalla menú aplicaciones

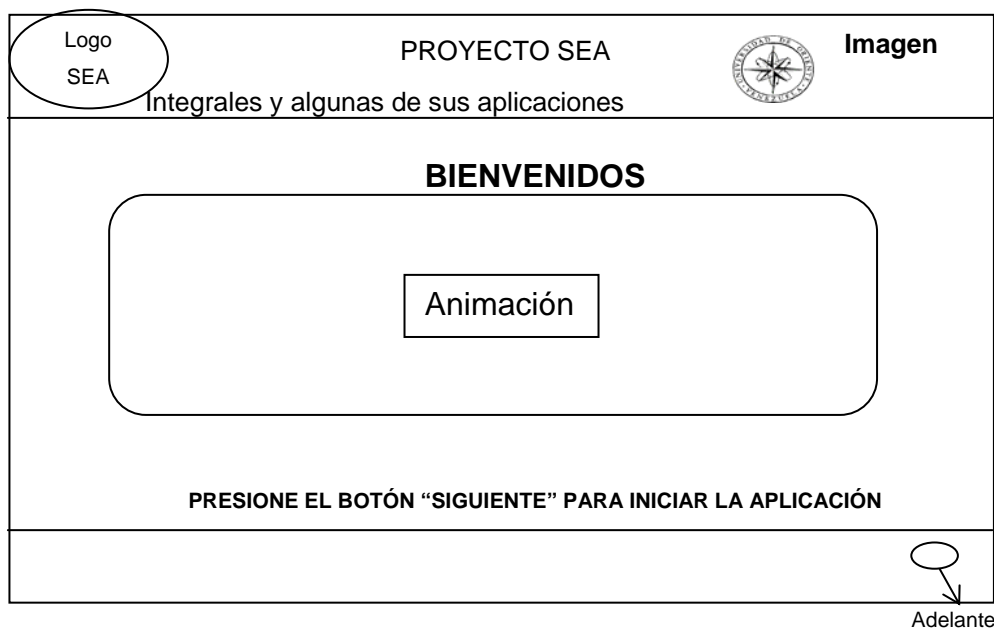


Figura A2. Pantalla Presentación.

Controles de navegación:

Adelante: Pantalla de inicio

Inicio: Inactivo

Cuestionario: Inactivo

Atrás: Inactivo

Enlaces: Inactivo

Glosario: Inactivo

Referencias: Inactivo

Métodos: Inactivo

Aplicaciones: Inactivo

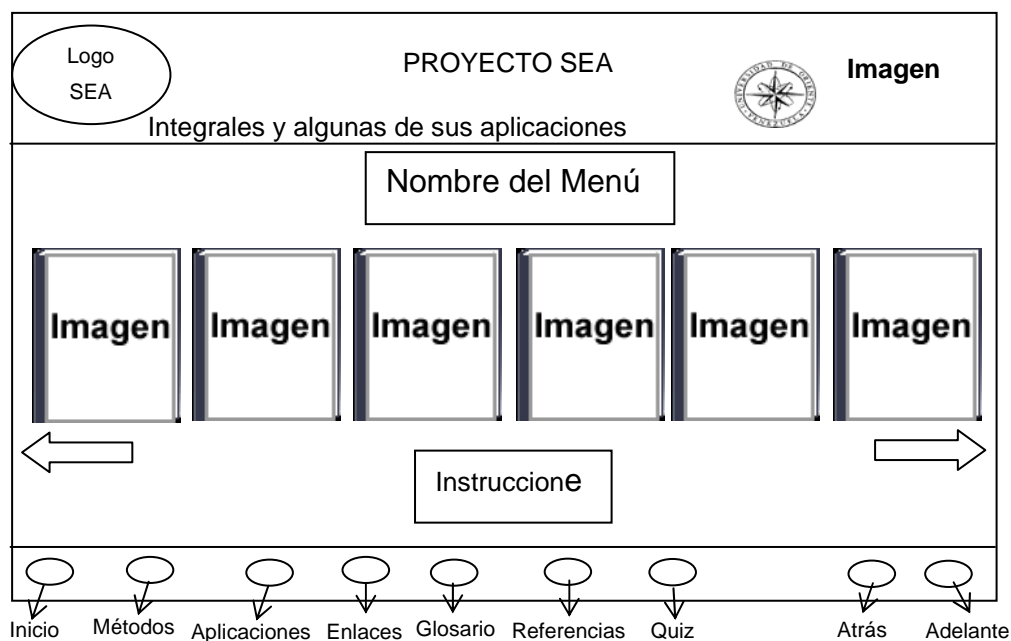


Figura A3.1. Pantalla Menú Métodos.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla de inicio

Cuestionario: Pantalla de cuestionarios

Adelante: Primer tema unidad 1

Atrás: Pantalla de inicio

Enlaces: Pantalla de enlaces

Glosario: Pantalla de glosario

Referencias: Pantalla de referencias

Métodos: Pantalla menú métodos

Aplicaciones: Pantalla menú aplicaciones

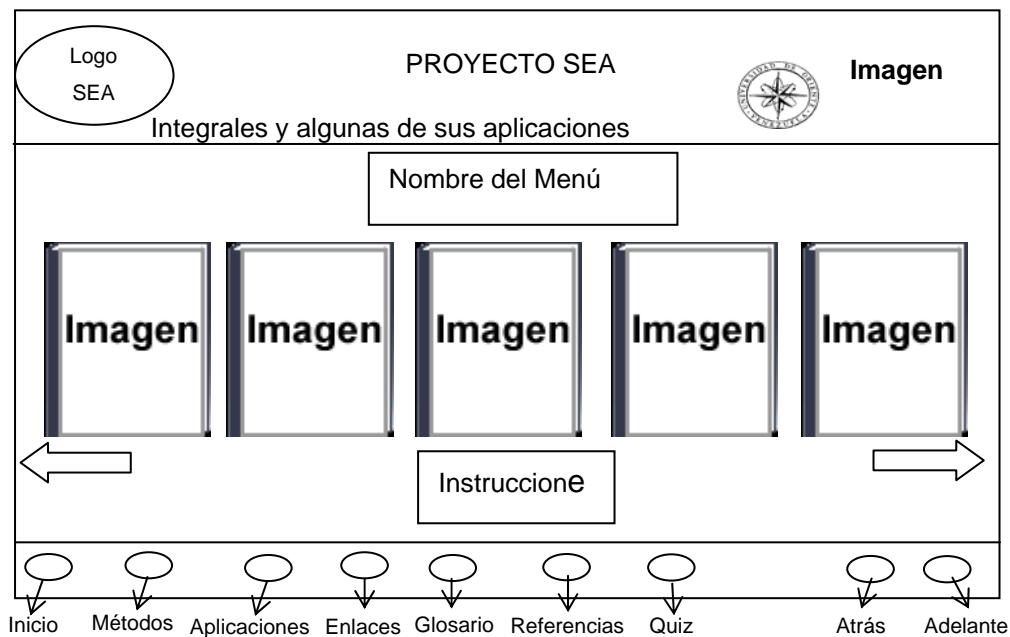


Figura A3.2. Pantalla Menú Aplicaciones.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla inicio

Cuestionario: Pantalla de cuestionarios

Adelante: Primer tema unidad 2

Atrás: Pantalla de inicio

Enlaces: Pantalla de enlaces

Glosario: Pantalla de glosario

Referencias: Pantalla de referencias

Métodos: Pantalla menú métodos

Aplicaciones: Pantalla menú aplicaciones

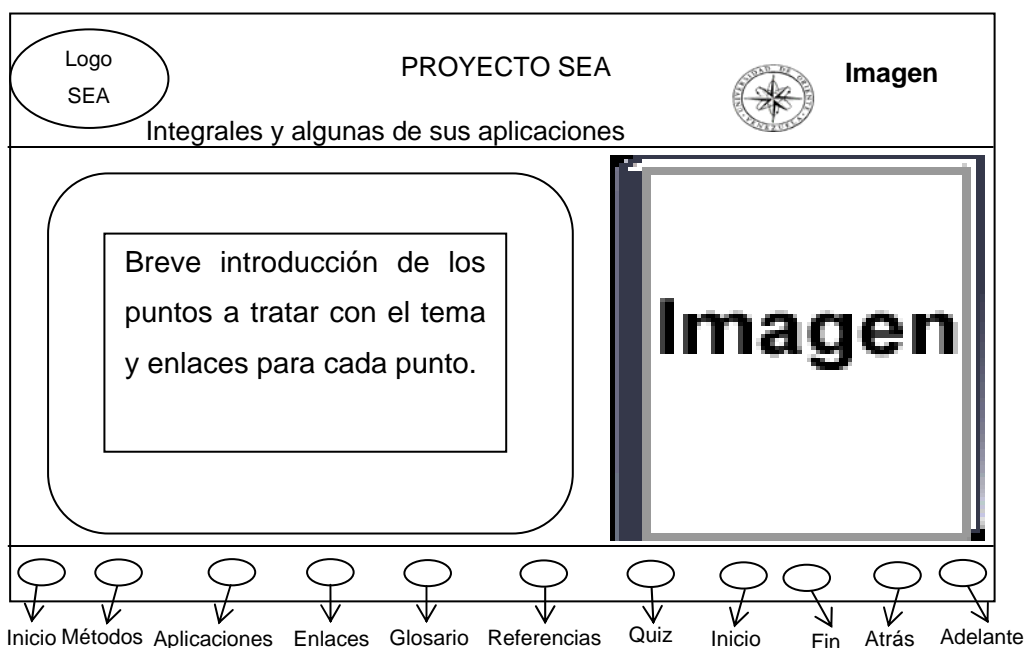


Figura A4. Pantalla Inicio del Tema.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla de inicio

Cuestionario: Pantalla de cuestionario del tema

Adelante: Siguiente hoja

Atrás: Hoja anterior

Enlaces: Pantalla de enlaces

Glosario: Pantalla de glosario

Referencias: Pantalla de referencias

Métodos: Pantalla menú métodos

Aplicaciones: Pantalla menú aplicaciones

Inicio del libro: Lleva al Inicio del libro

Fin del libro: Lleva al final del libro (realiza la acción de cerrar el libro)

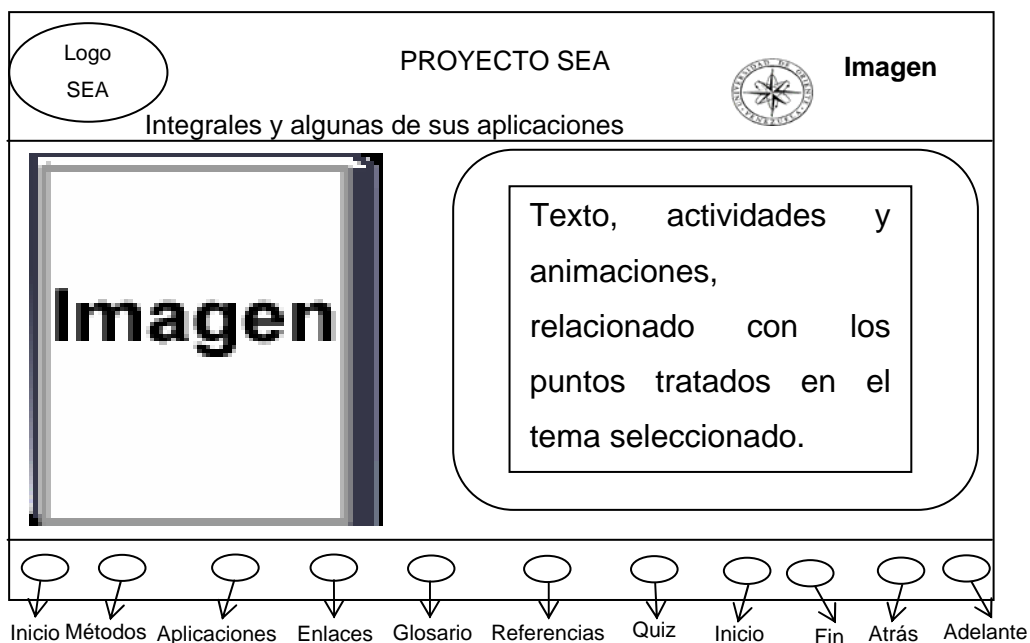


Figura A5. Pantalla Final del Tema.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla de inicio

Cuestionario: Pantalla de *Quiz* del tema

Adelante: Inactivo

Atrás: Hoja anterior

Enlaces: Pantalla de enlaces

Glosario: Pantalla de glosario

Referencias: Pantalla de referencias

Métodos: Pantalla menú métodos

Aplicaciones: Pantalla menú aplicaciones

Inicio del libro: Lleva al Inicio del libro

Fin del libro: Lleva al final del libro (realiza la acción de cerrar el libro)

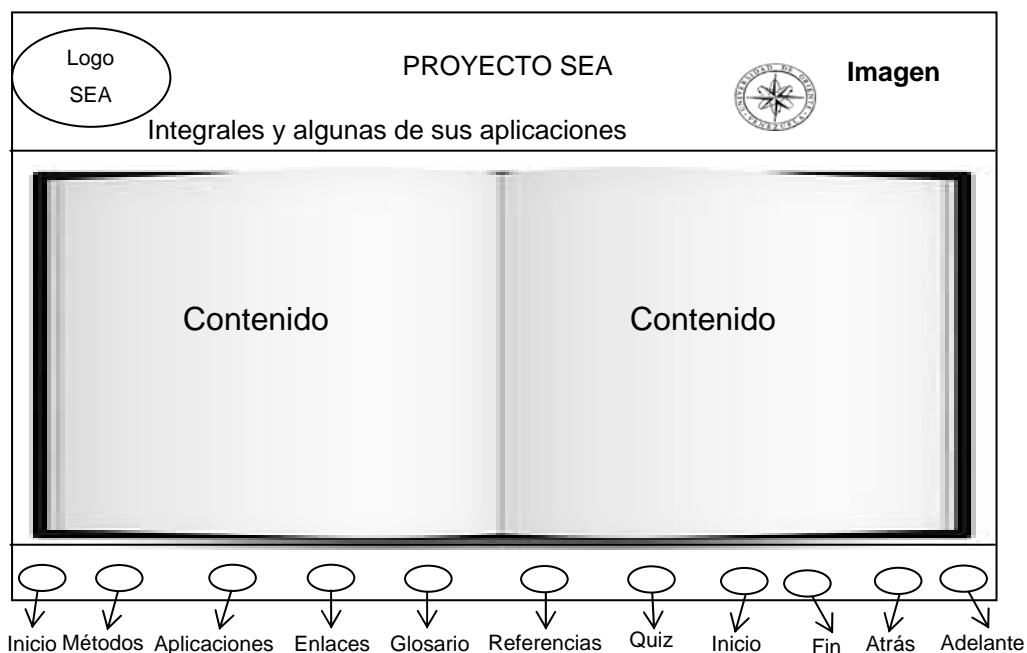


Figura A6. Pantalla Contenido.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla de inicio

Cuestionario: Pantalla de *Quiz* del tema

Adelante: Siguiete hoja.

Atrás: Hoja anterior

Enlaces: Pantalla de enlaces

Glosario: Pantalla de glosario

Referencias: Pantalla de referencias

Métodos: Pantalla menú métodos

Aplicaciones: Pantalla menú aplicaciones

Inicio del libro: Lleva al Inicio del libro

Fin del libro: Lleva al final del libro (realiza la acción de cerrar el libro)

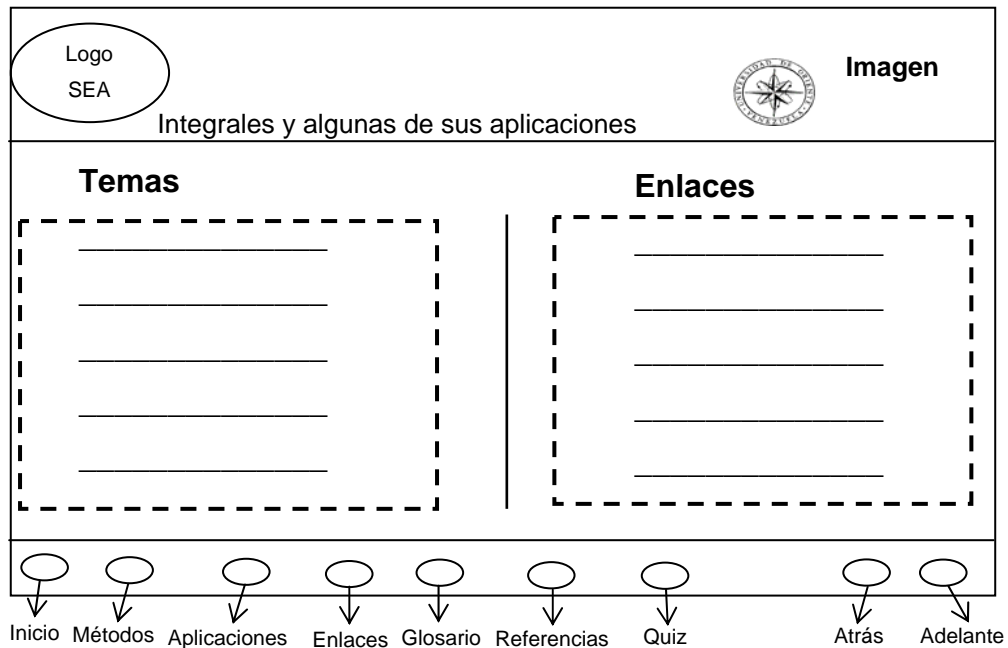


Figura A7. Pantalla Enlaces.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla de inicio

Cuestionario: Pantalla de cuestionarios

Adelante: Inactivo

Atrás: Inactivo

Enlaces: Pantalla de enlaces

Glosario: Pantalla de glosario

Referencias: Pantalla de referencias

Métodos: Pantalla menú métodos

Aplicaciones: Pantalla menú aplicaciones

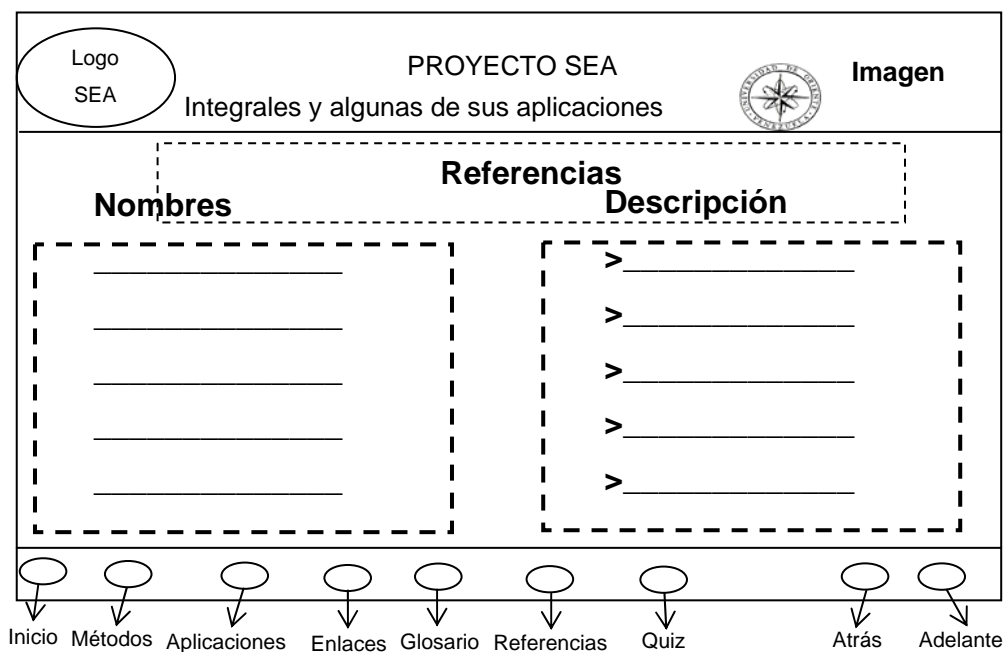


Figura A8. Pantalla Referencias.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla de inicio

Cuestionario: Pantalla de cuestionarios

Adelante: Inactivo

Atrás: Inactivo

Enlaces: Pantalla de enlaces

Glosario: Pantalla de glosario

Referencias: Pantalla de referencias

Métodos: Pantalla Menú Métodos

Aplicaciones: Pantalla Menú Aplicaciones

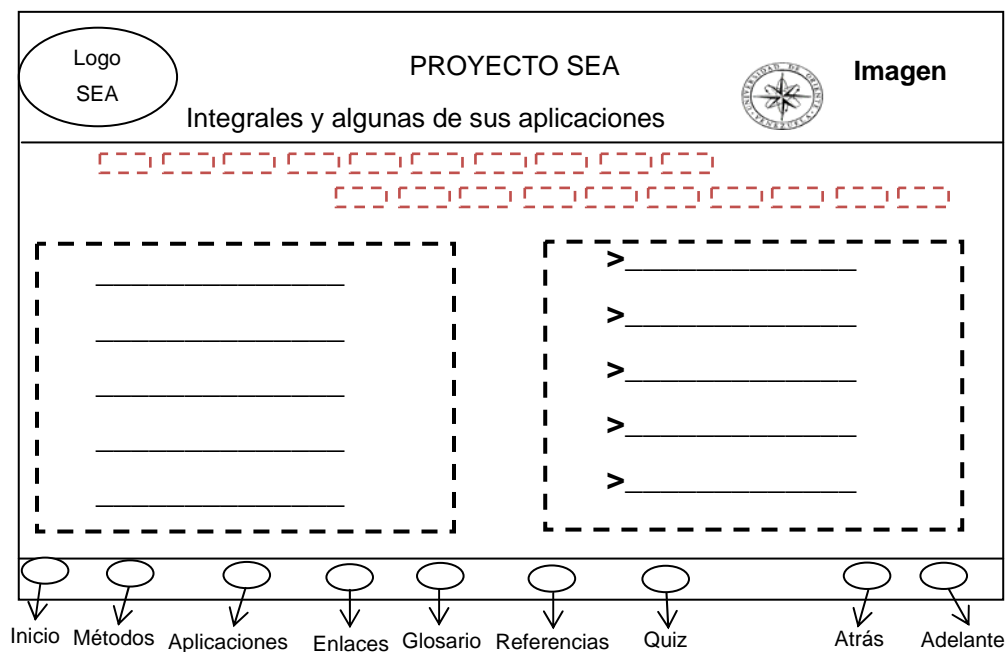


Figura A9. Pantalla Glosario.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla de inicio

Cuestionario: Pantalla de cuestionario

Adelante: Inactivo

Atrás: Inactivo

Enlaces: Pantalla de enlaces

Glosario: Pantalla de glosario

Referencias: Pantalla de referencias

Métodos: Pantalla menú métodos

Aplicaciones: Pantalla menú aplicaciones

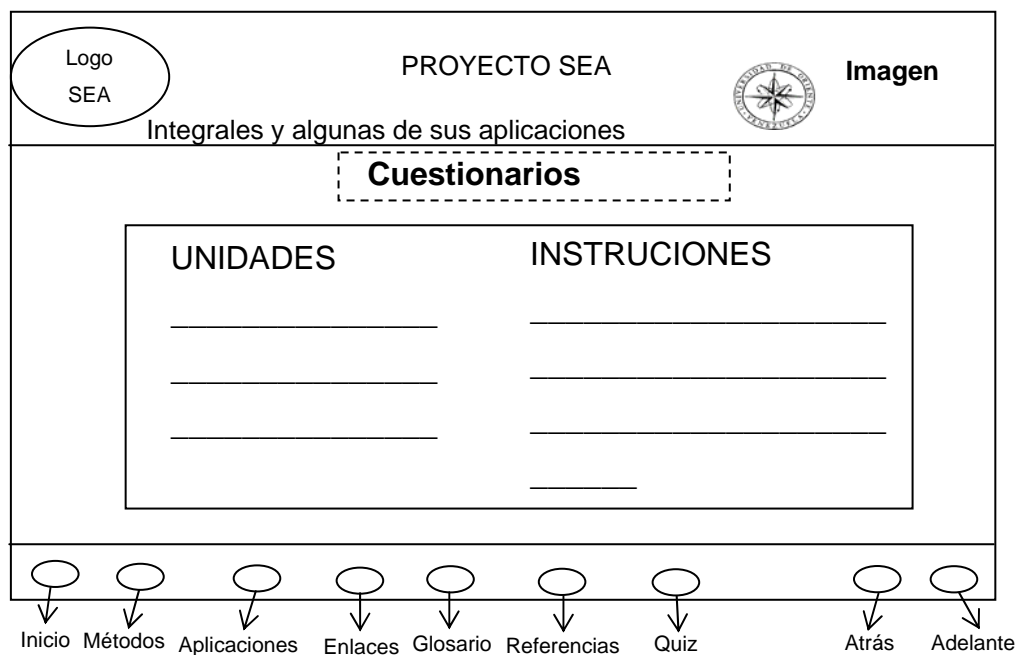


Figura A10. Pantalla Cuestionarios.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla de inicio

Cuestionario: Pantalla de cuestionarios

Adelante: Inactivo

Atrás: Inactivo

Enlaces: Pantalla de enlaces

Glosario: Pantalla de glosario

Referencias: Pantalla de referencias

.Métodos: Pantalla menú métodos

Aplicaciones: Pantalla menú aplicaciones

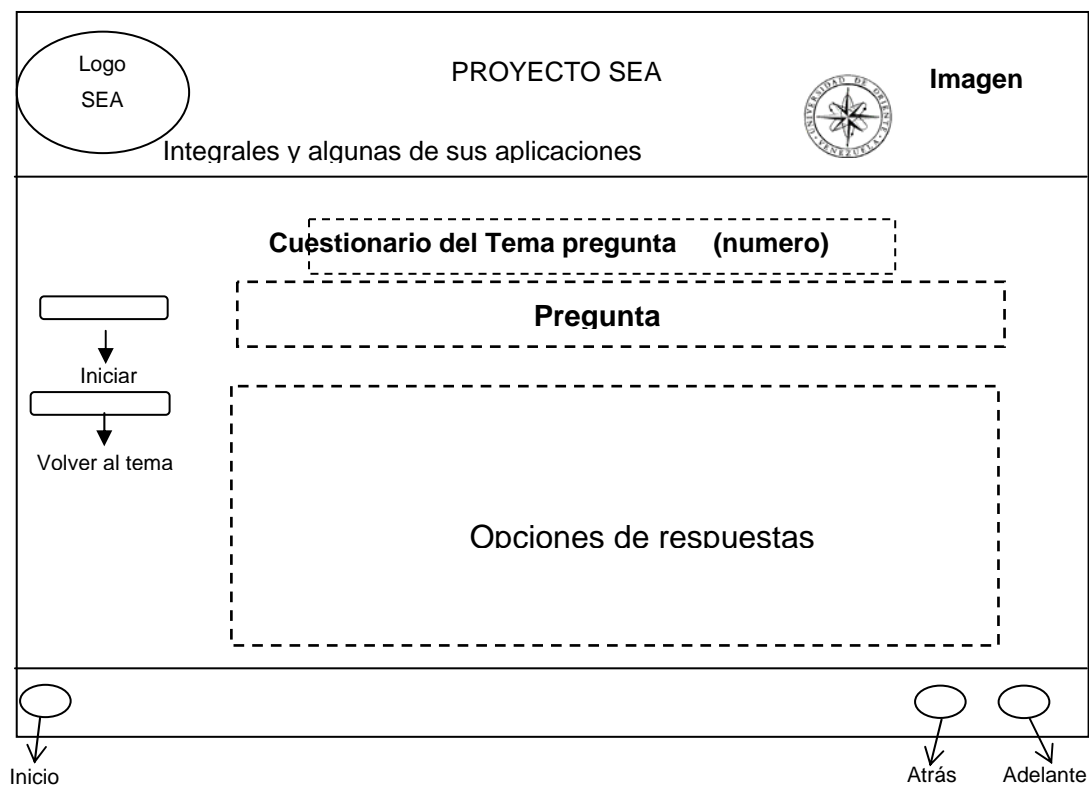


Figura A11. Pantalla Preguntas.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla de inicio

Cuestionario: Inactivo

Adelante: Siguiente pregunta

Atrás: Pregunta anterior

Enlaces: Inactivo

Glosario: Inactivo

Referencias: Inactivo

Métodos: Inactivo

Aplicaciones: Inactivo

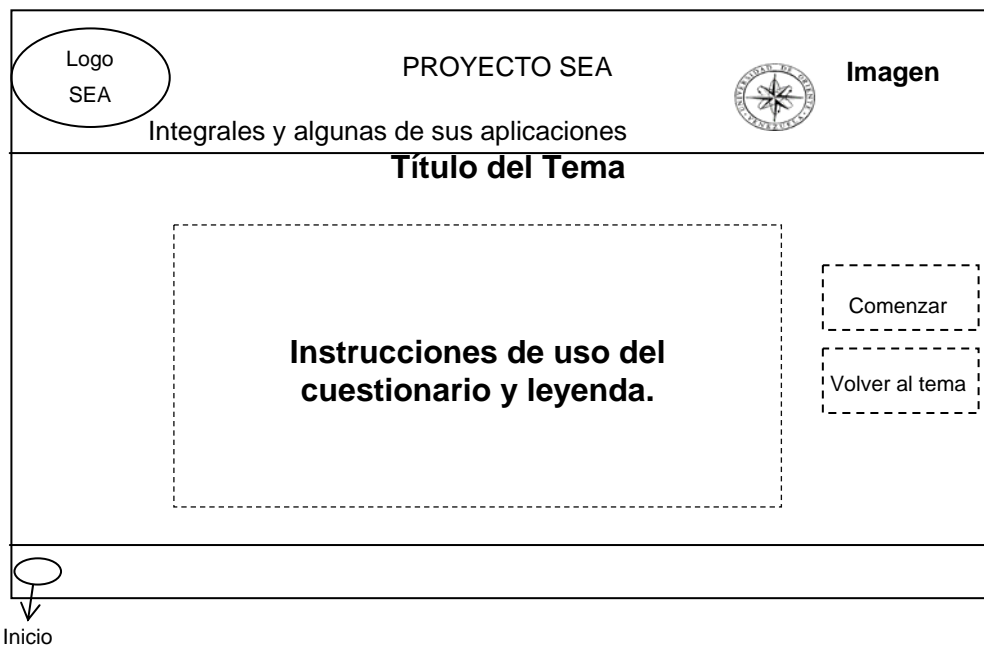


Figura A12. Pantalla Bienvenida.

Controles de navegación:

Inicio: Pantalla de inicio

Cuestionario: Inactivo

Adelante: Inactivo

Atrás: Inicio del tema

Enlaces: Inactivo

Glosario: Inactivo

Referencias: Inactivo

Métodos: Inactivo

Aplicaciones: Inactivo

Comenzar: primera pregunta del cuestionario.

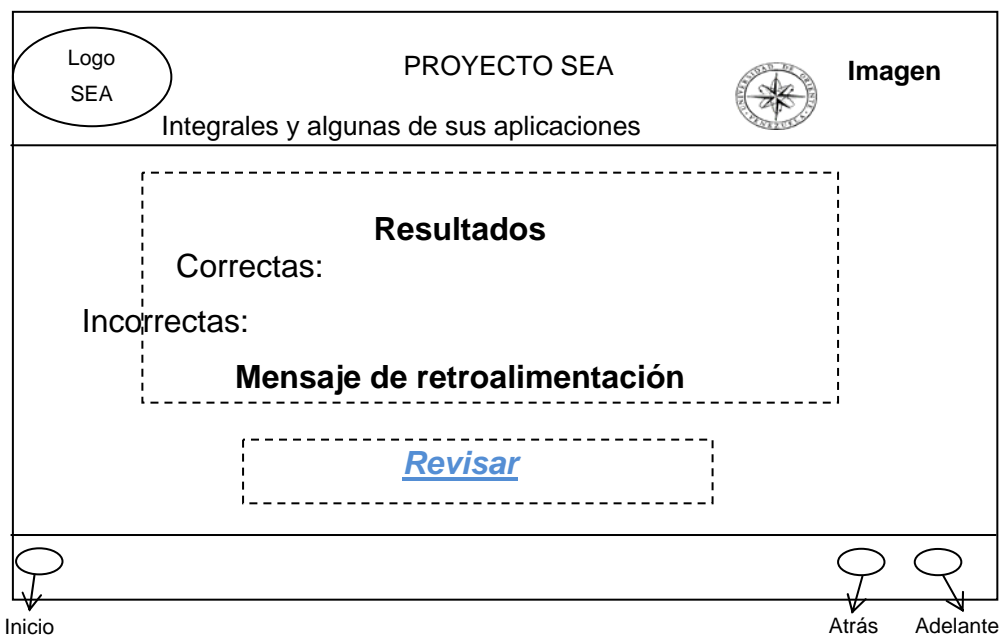


Figura A13. Pantalla Cuestionarios Resultados.

Controles de navegación:

Inicio: Inactivo

Cuestionario: Inactivo

Adelante: Inactivo

Atrás: Inicio del tema

Enlaces: Inactivo

Glosario: Inactivo

Referencias: Inactivo

Revisar: Primera pregunta el *quiz* (retroalimentación)

Volver Tema: Inicio del tema

Métodos: Inactivo

Aplicaciones: Inactivo

APÉNDICE B

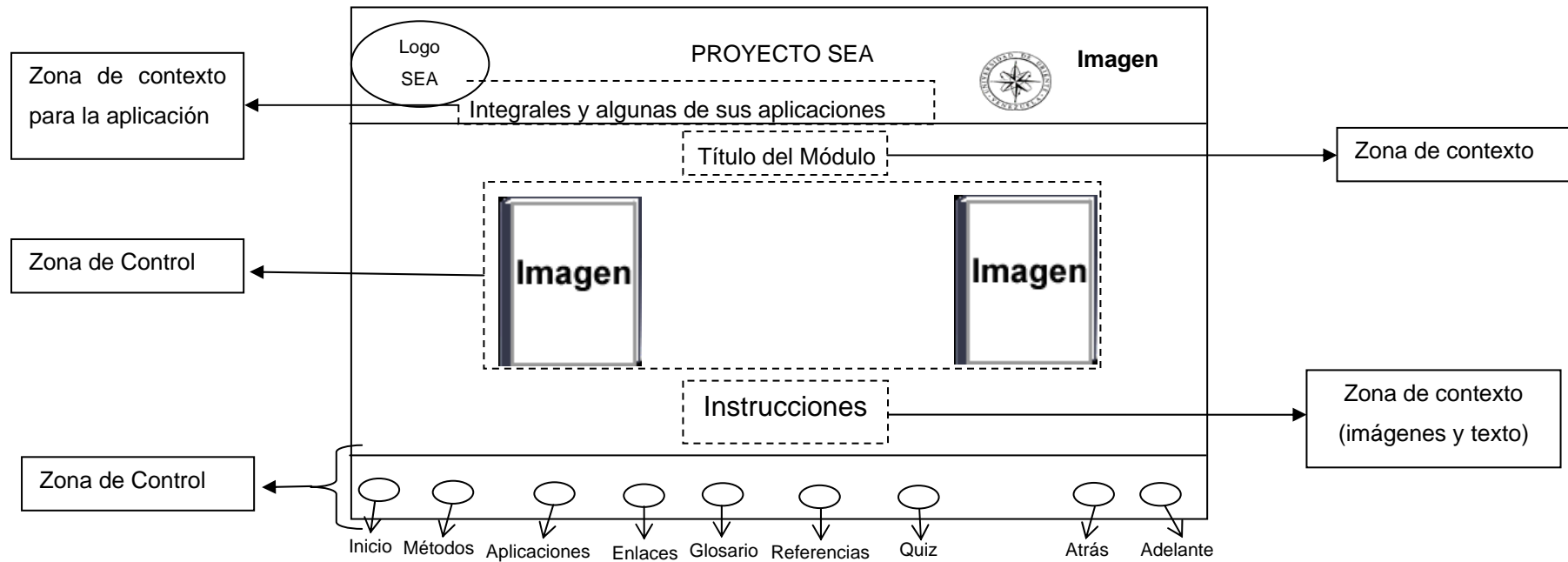


Figura B1. Zona de Comunicación de la Pantalla Inicio.

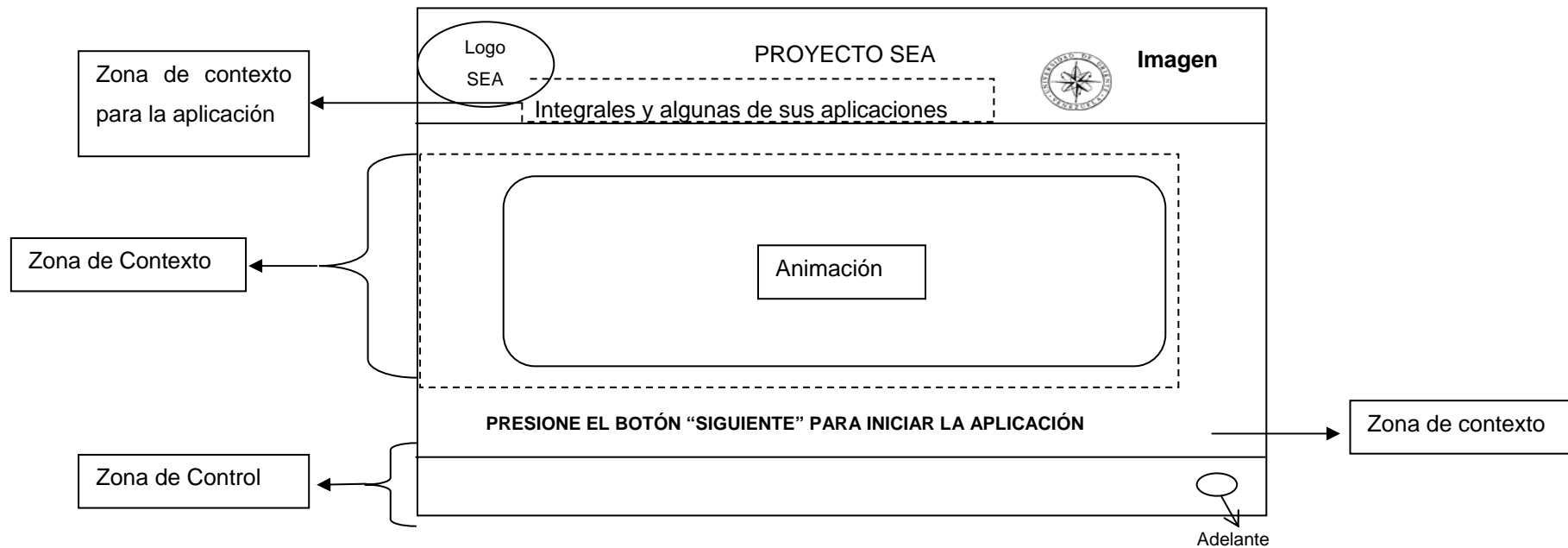


Figura B2. Zona de Comunicación de la Pantalla Presentación.

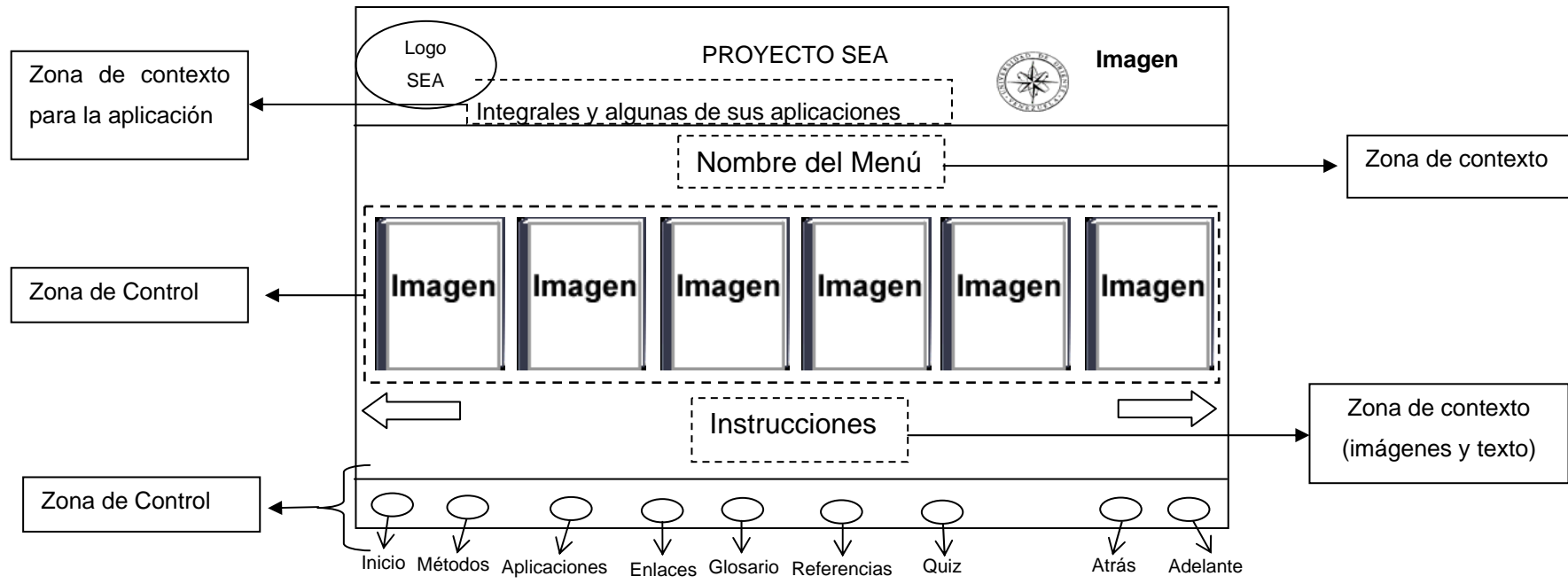


Figura B 3.1. Zona de Comunicación de la Pantalla Menú Métodos.

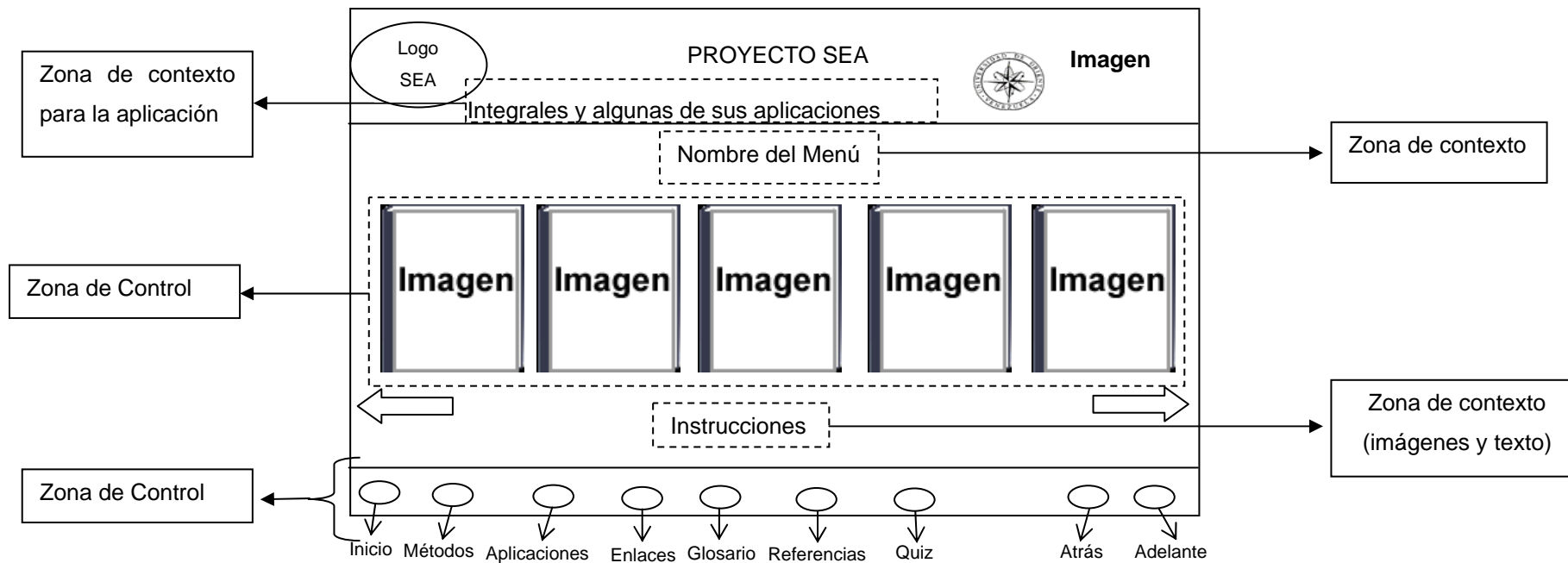


Figura B3.2. Zona de Comunicación de la Pantalla Menú Aplicaciones.

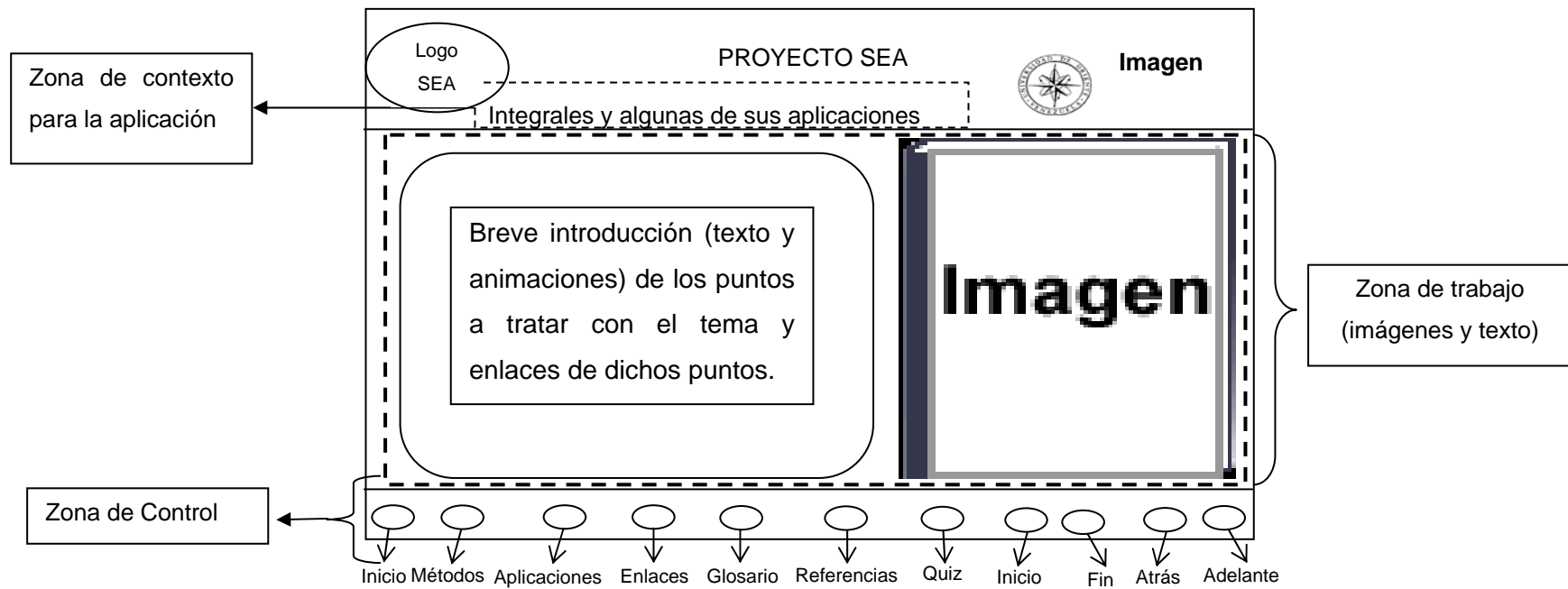


Figura B4. Zona de Comunicación de la Pantalla Inicio del Tema.

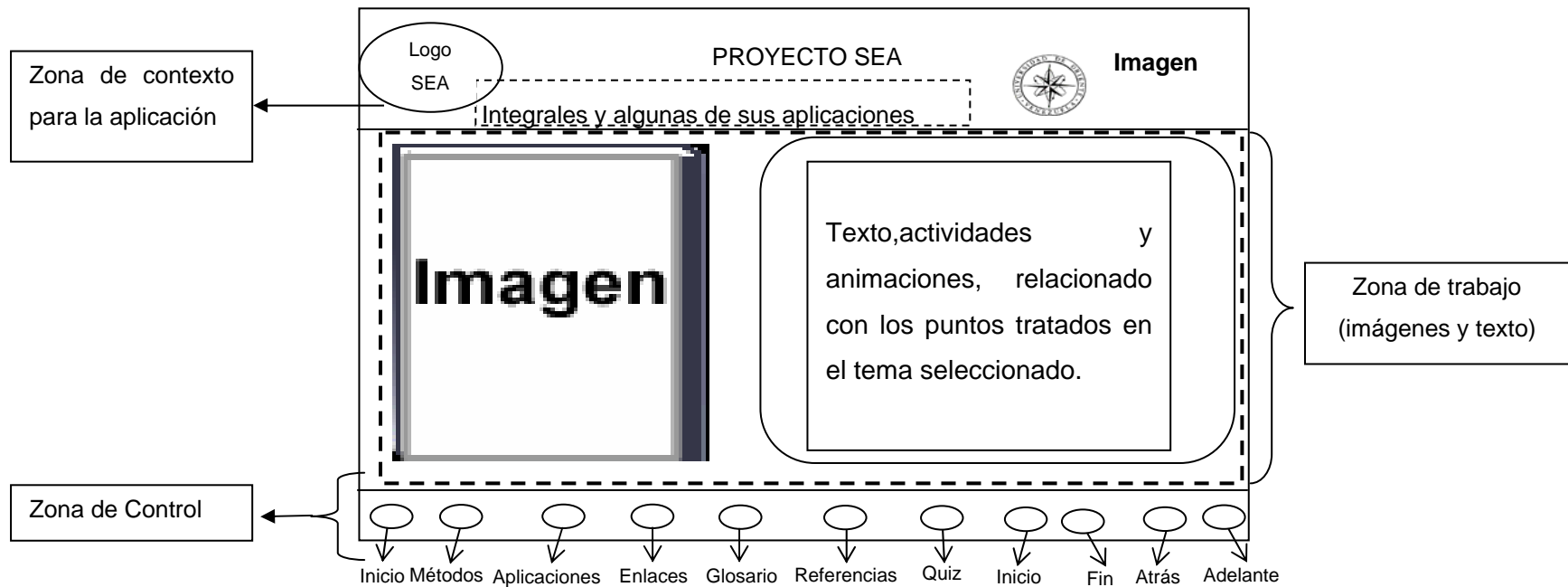


Figura B5. Zona de Comunicación de la Pantalla Final del Tema.

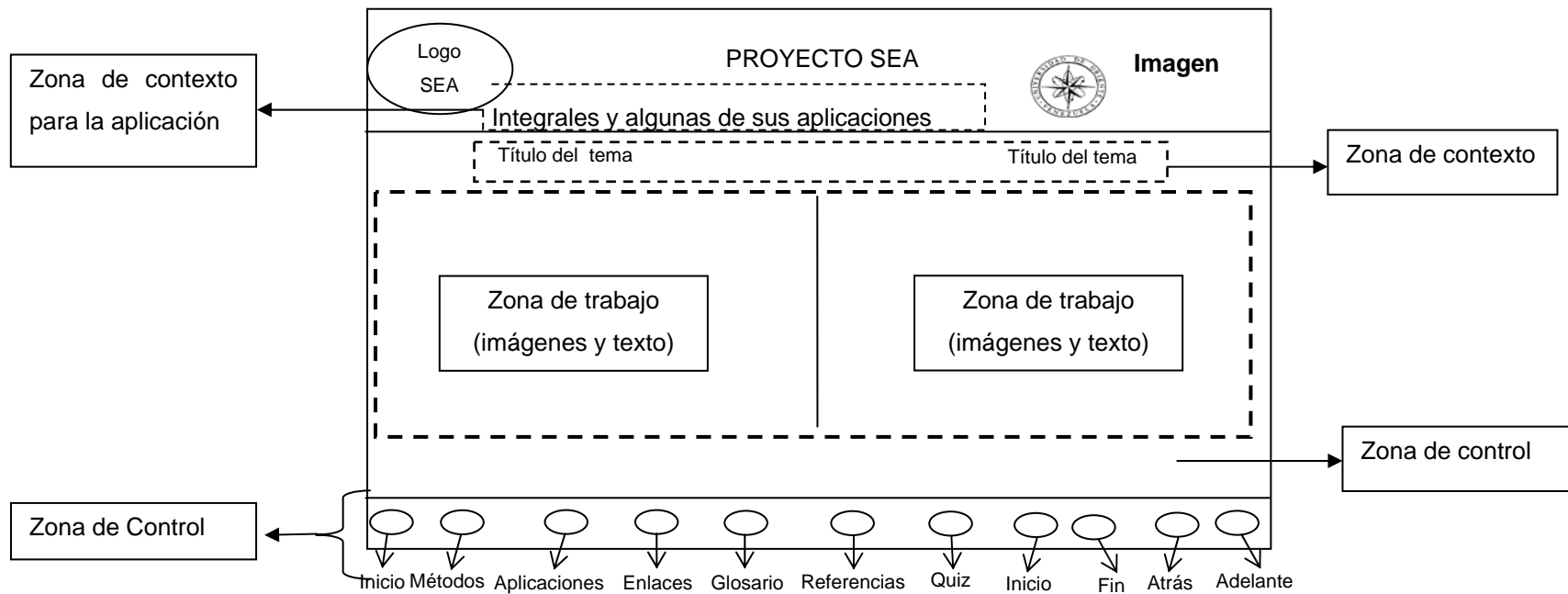


Figura B6. Zona de Comunicación de la Pantalla Contenido.

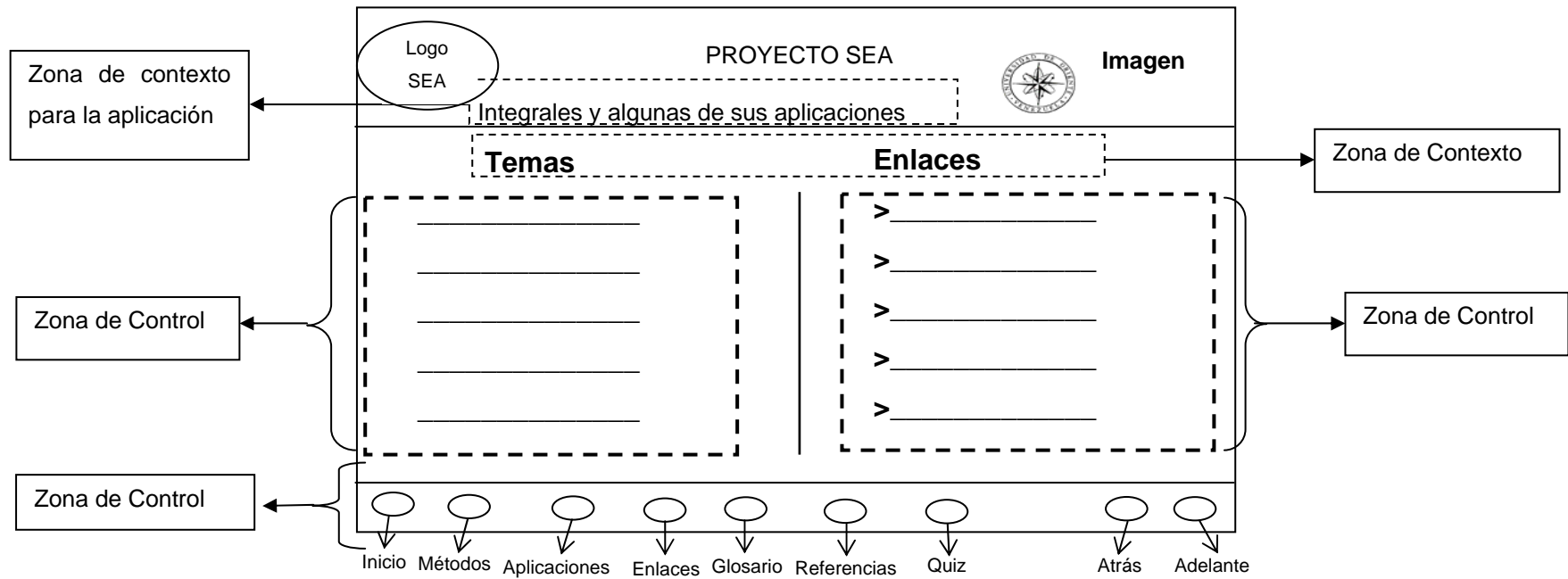


Figura B 7. Zona de Comunicación de la Pantalla Enlaces.

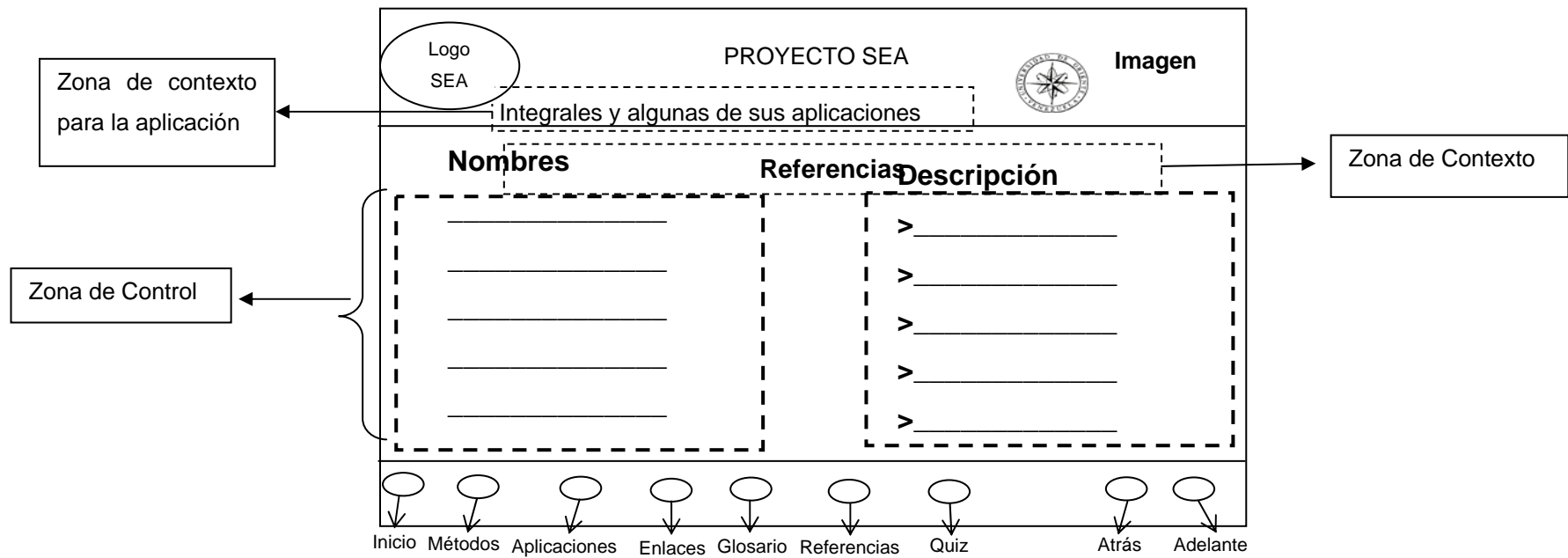


Figura B8. Zona de Comunicación de la Pantalla Referencias.

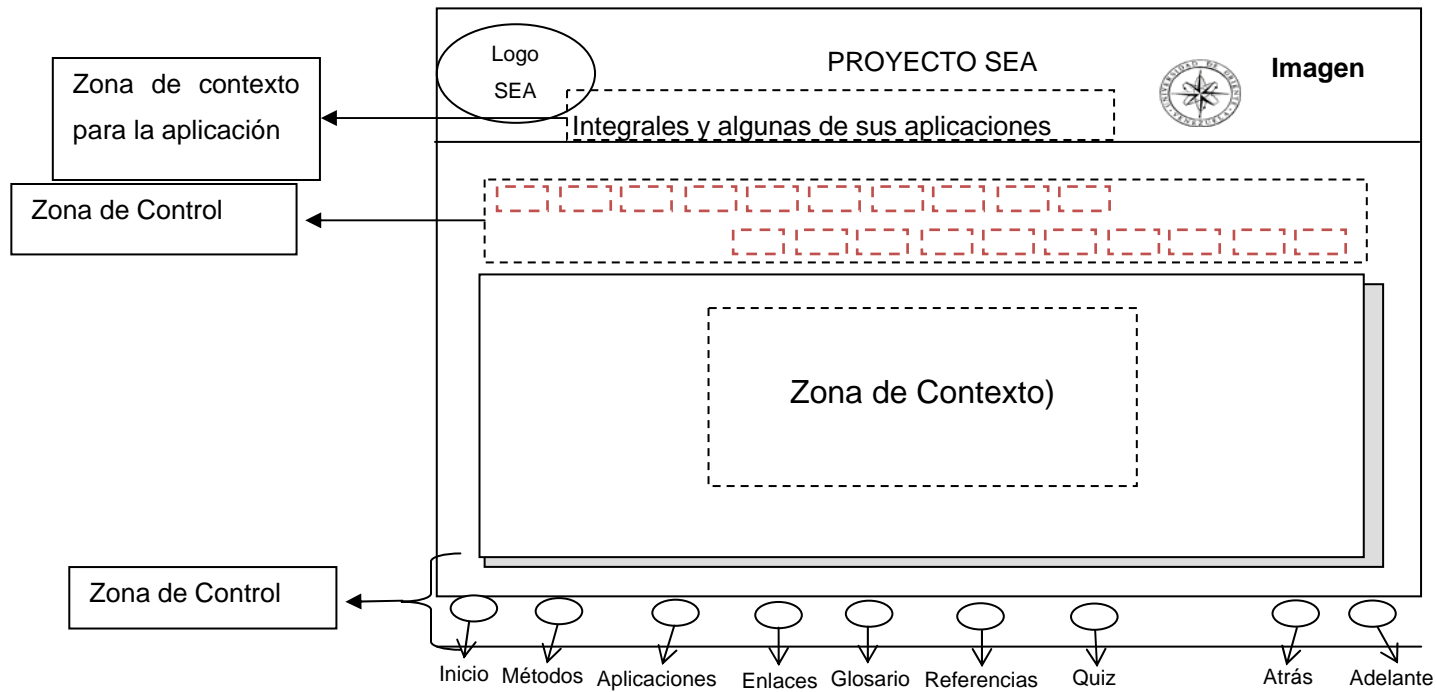


Figura B 9. Zona de Comunicación de la Pantalla Glosario.

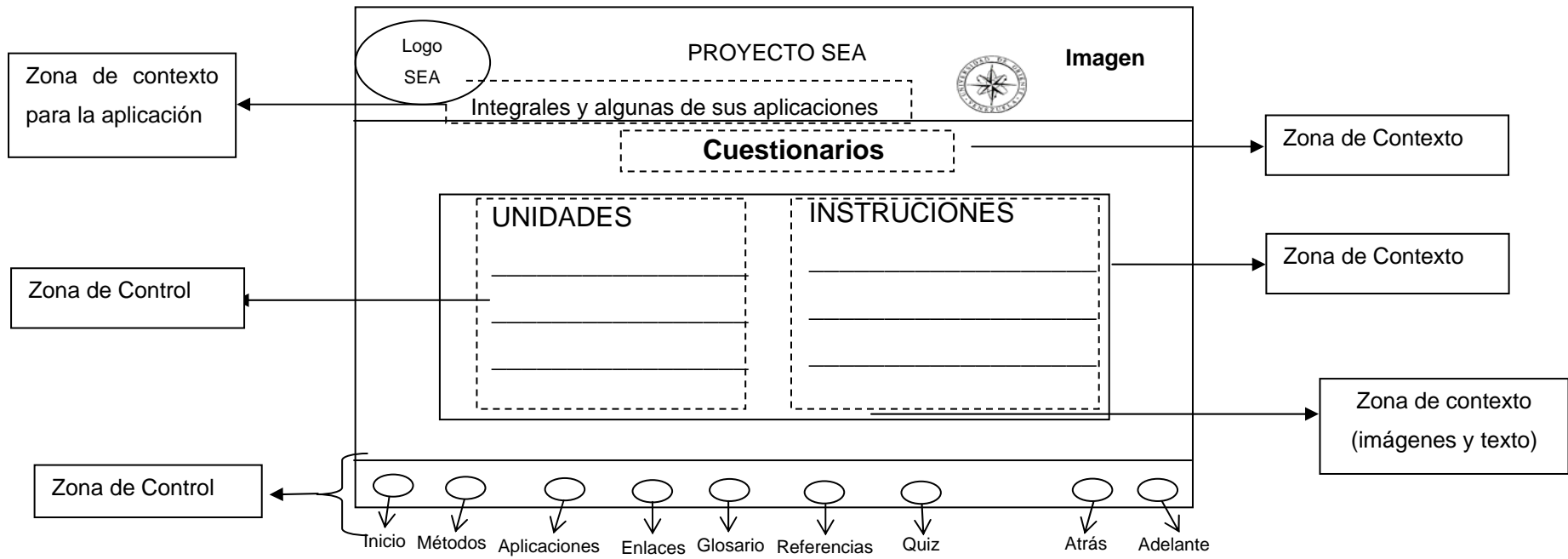


Figura B10. Zona de Comunicación de la Pantalla Cuestionarios.

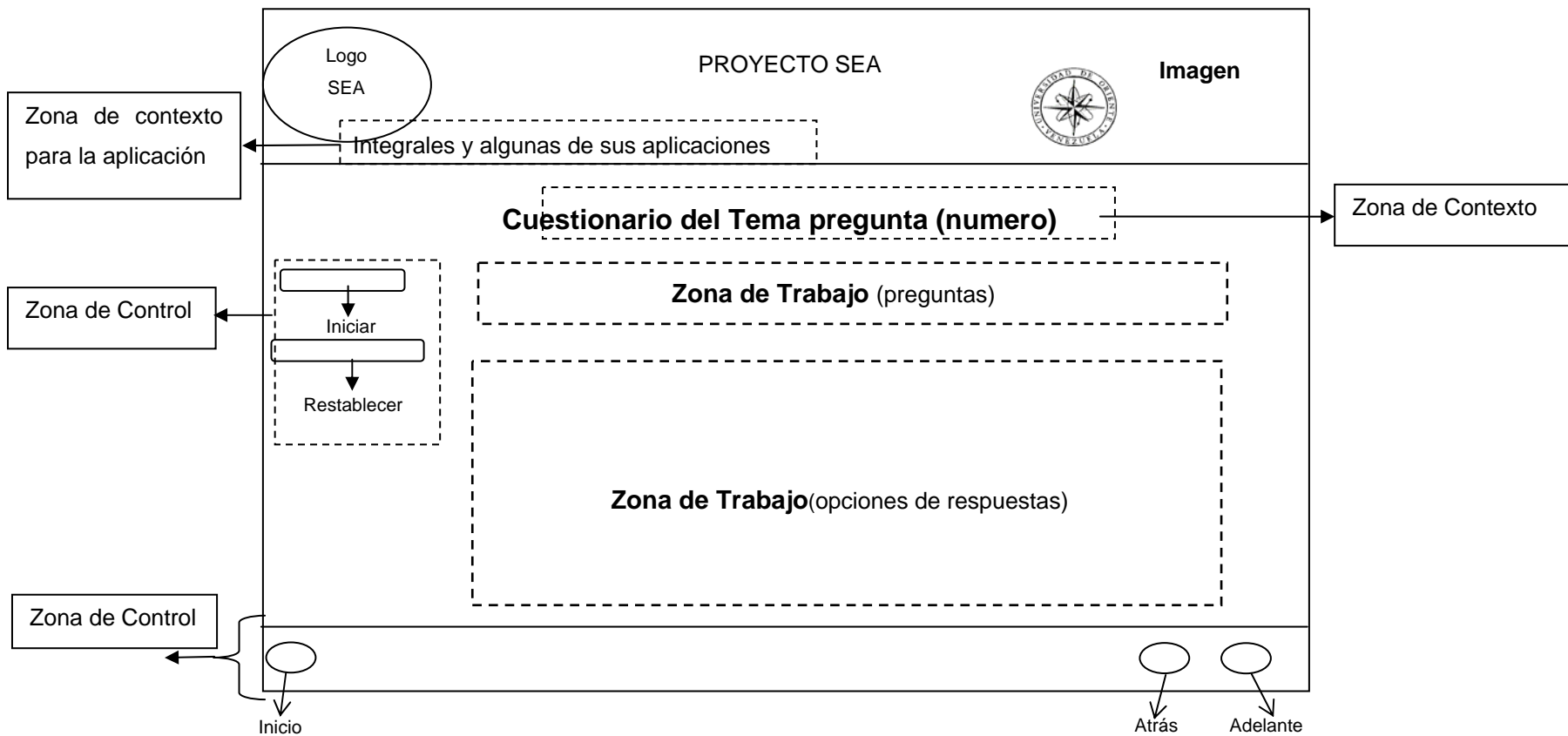


Figura B11. Zona de Comunicación de la Pantalla Preguntas.

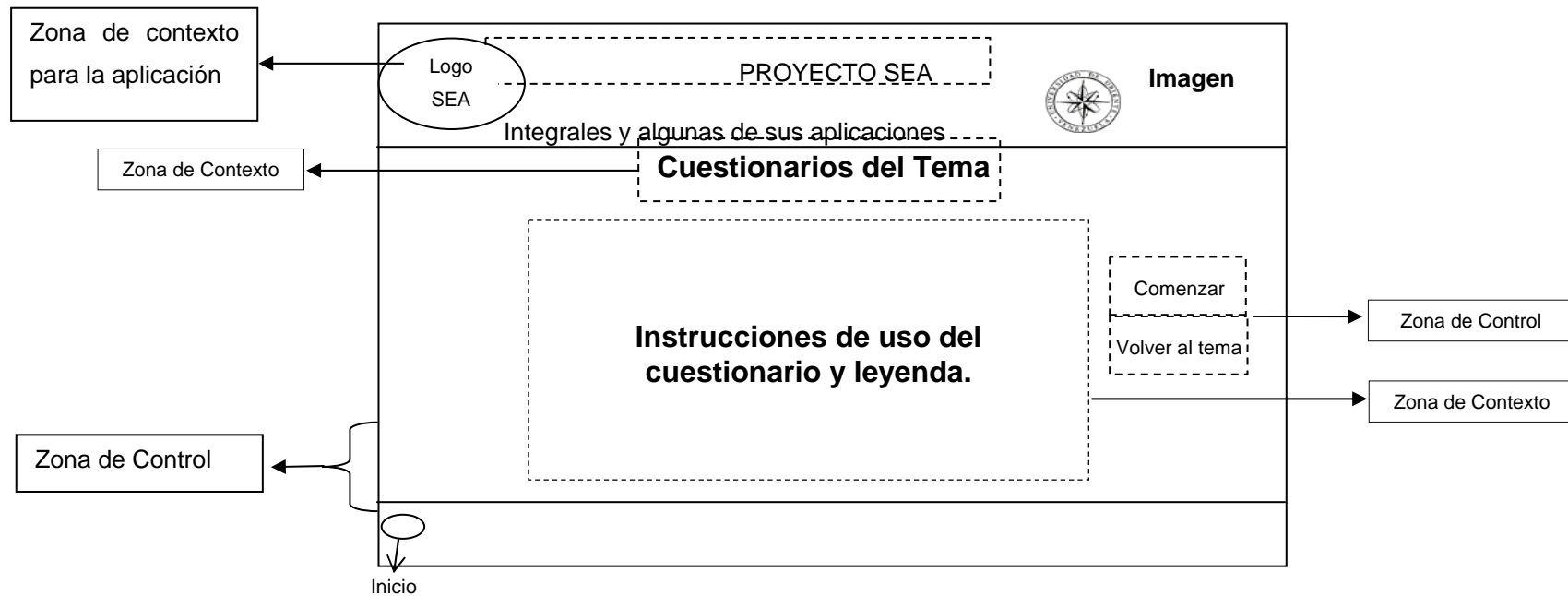


Figura B 12. Zona de Comunicación de la Pantalla Bienvenida.

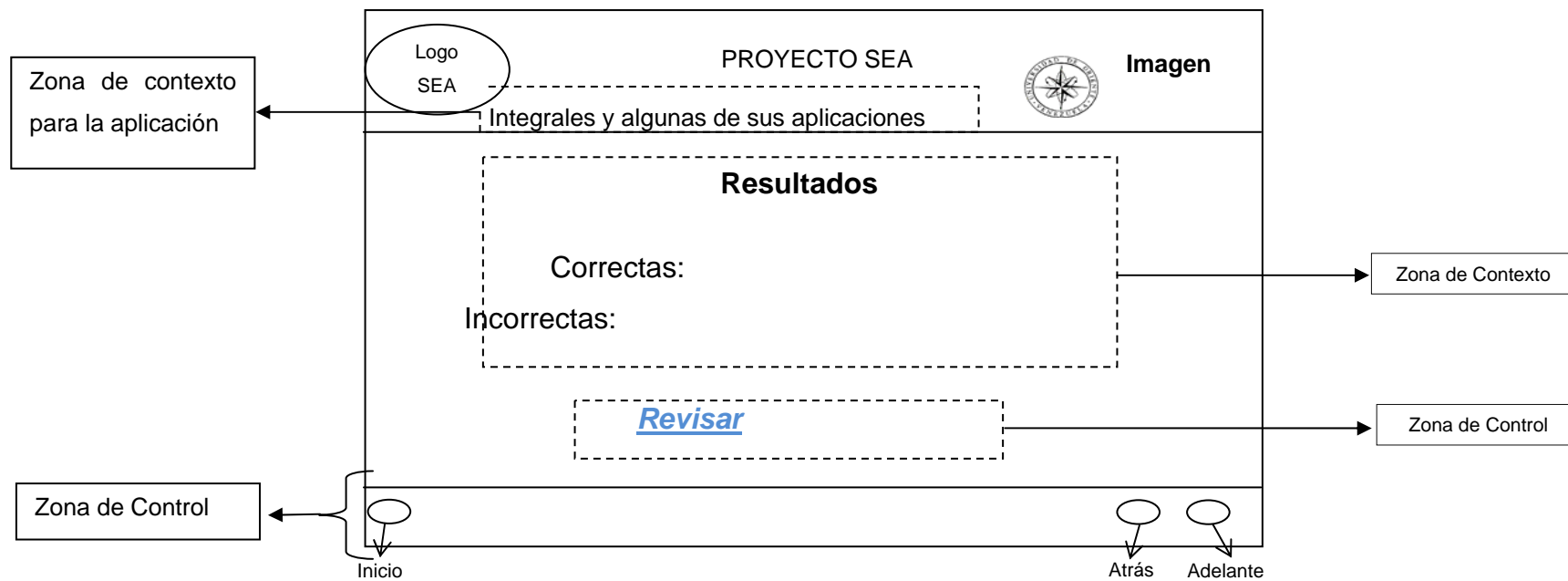


Figura B13. Zona de Comunicación de la Pantalla Cuestionarios Resultados.

APÉNDICE C

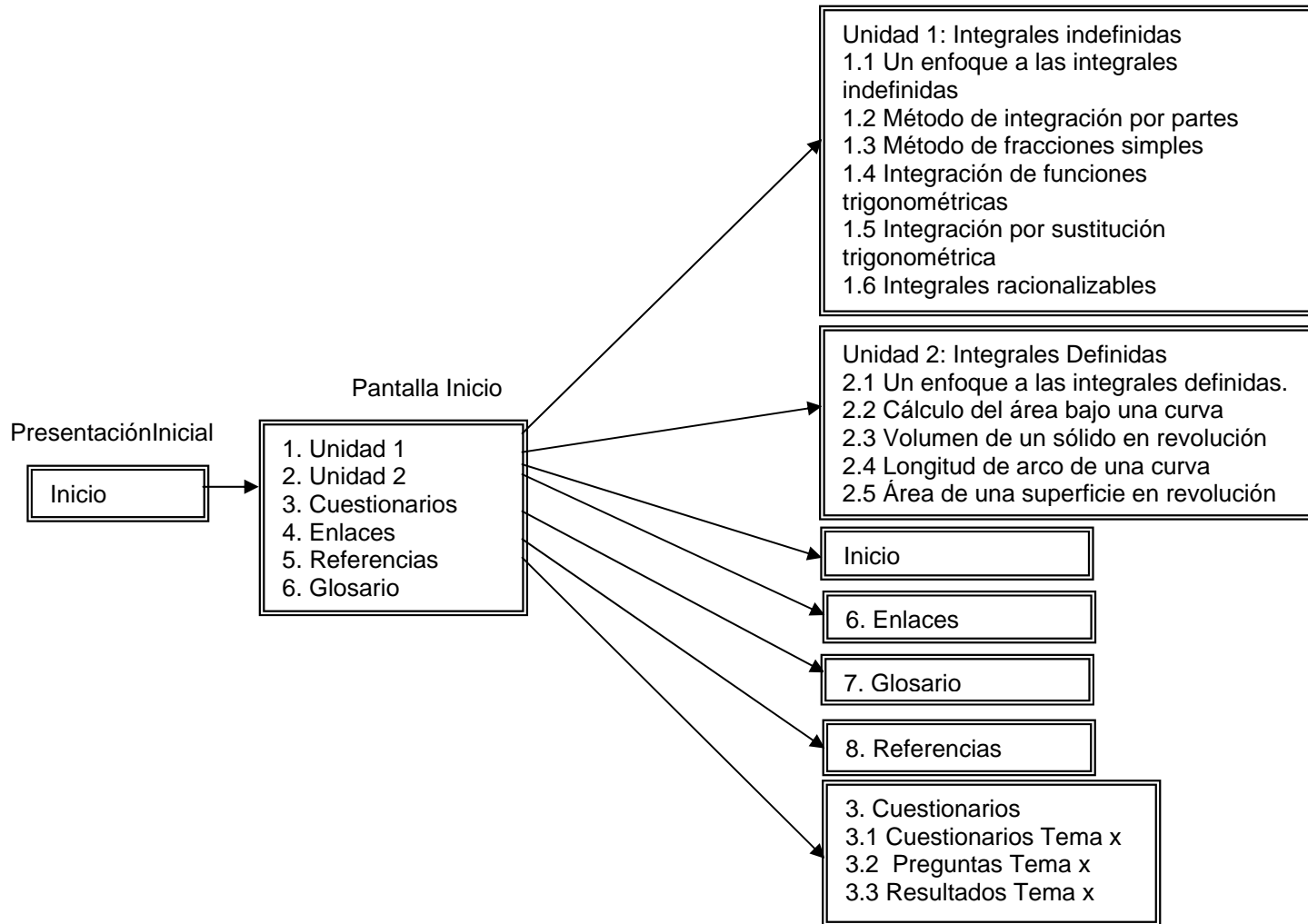


Figura C1. Mapa de Navegación de la Aplicación Educativa

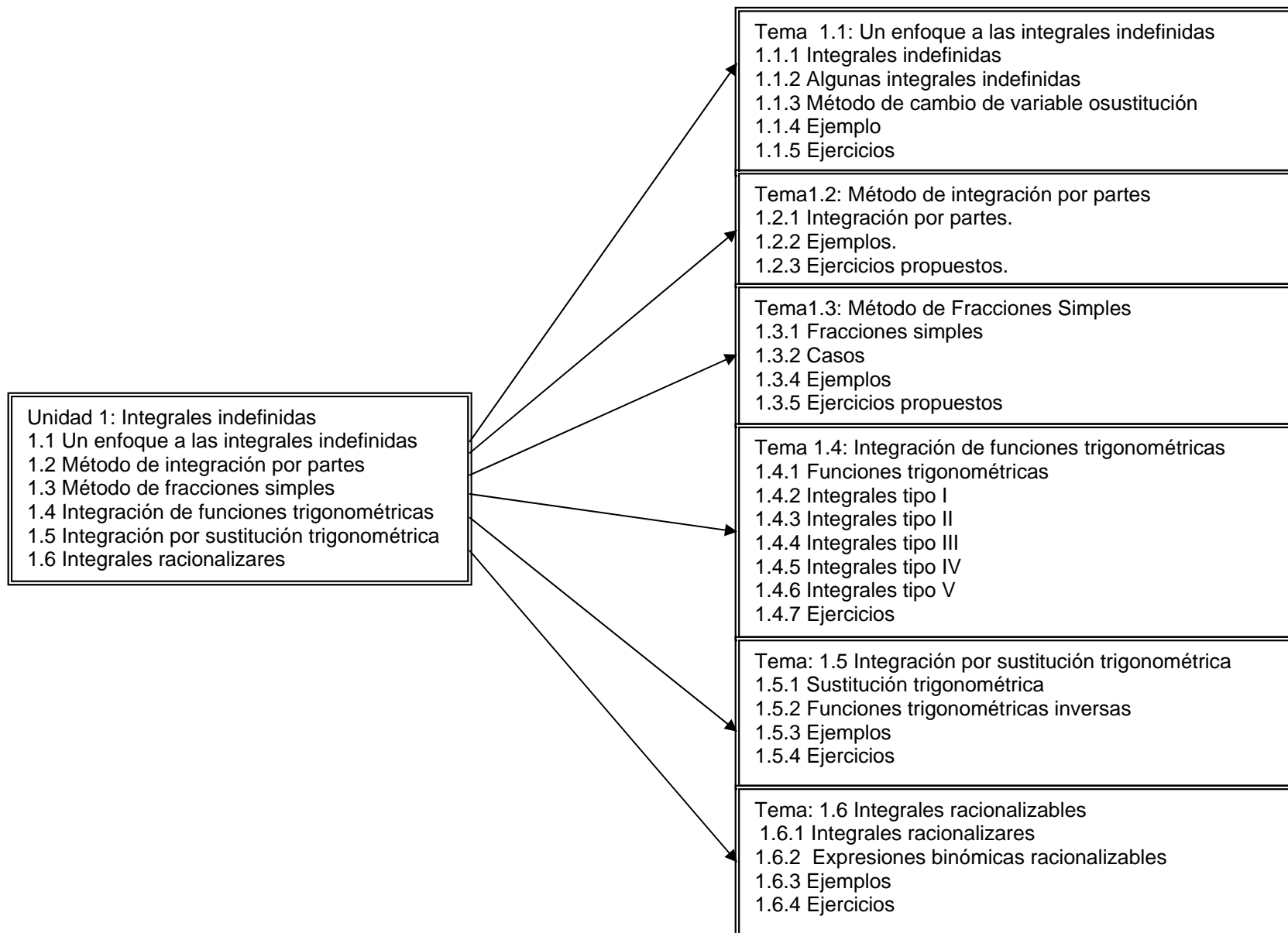


Figura C2. Mapa de Navegación de la Unidad 1: Integrales Indefinidas

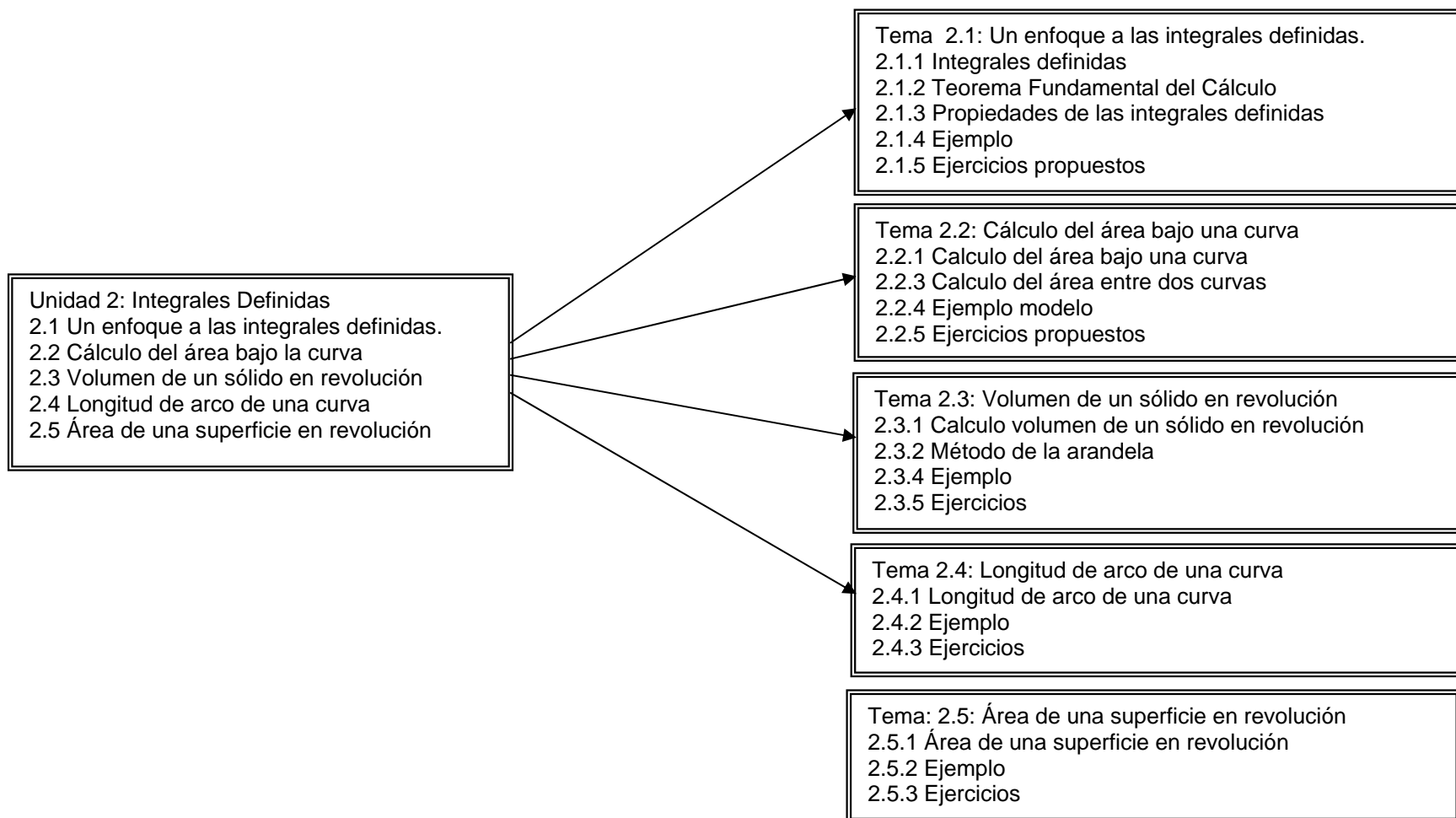


Figura C3. Mapa de Navegación de la Unidad 2: Integrales definidas

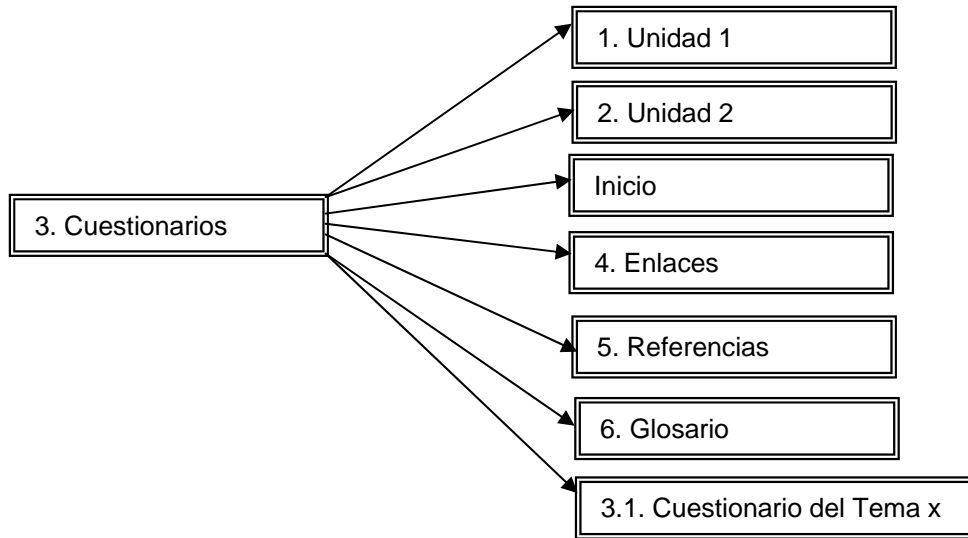


Figura C4. Mapa de Navegación de la Pantalla de Cuestionarios

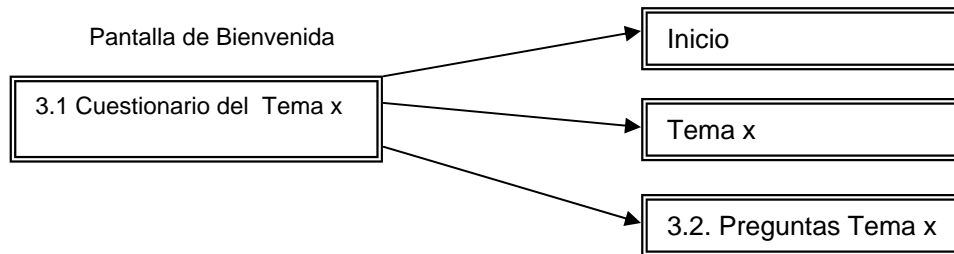


Figura C5 Mapa de Navegación de la Pantalla de Cuestionarios Tema x

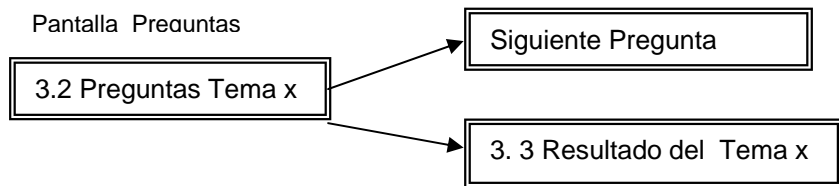


Figura C6. Mapa de Navegación de la Pantalla de Preguntas Tema x.

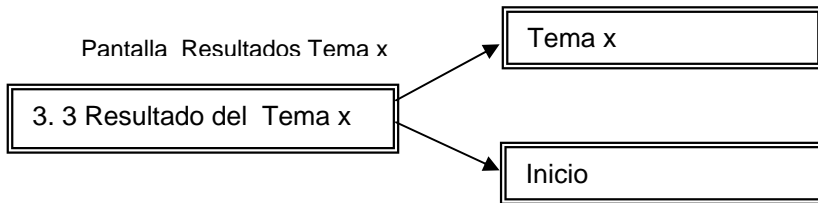


Figura C7 Mapa de Navegación de la Pantalla de Resultados Tema x.

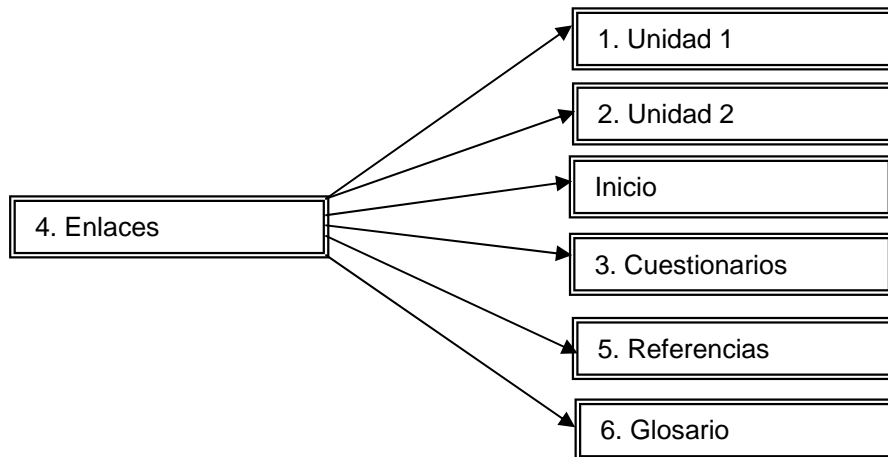


Figura C8. Mapa de Navegación de la Pantalla de Enlaces.

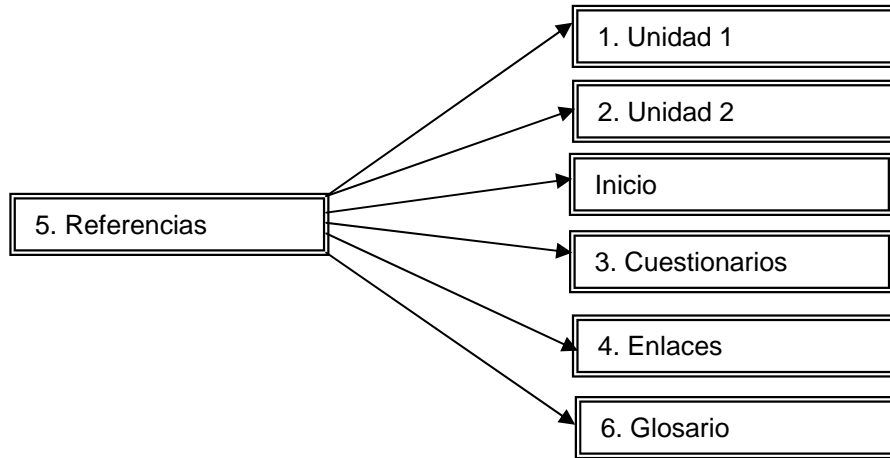


Figura C9 Mapa de Navegación de la Pantalla de Referencias.

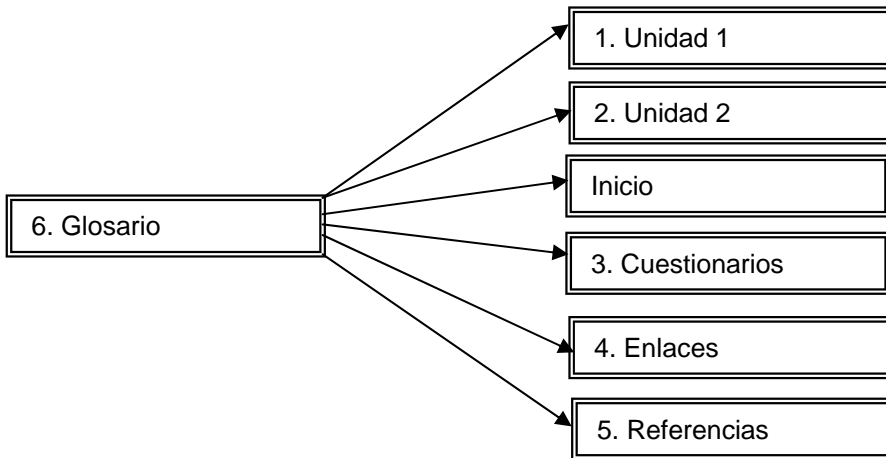


Figura C10. Mapa de Navegación de la Pantalla de Glosario.

APÉNDICE D

Pantalla Inicio	Página 1	Audio
<p>Escenario: Sección superior: En esta sección se ubica la banner que representa al proyecto SEA, que incluye el logo del proyecto y de la UDO, el nombre del Proyecto y una imagen de fondo con una combinación de colores azul y gris. Además, Se le incorporó el nombre de la aplicación en letras <i>Times New Roman</i> 25 puntos. Sección central: el fondo del escenario es gris en dos tonos, uno claro y otro un poco más oscuro. Esta sección contiene una metáfora que muestra dos libros con reflejo que se percibe como que estuviese en una plataforma brillante, los libros corresponden a cada unidad. En la parte superior del los libros aparece el título de del módulo en un tipo de letra Times New Roman 22 puntos. En la parte inferior se encuentra unas instrucciones en texto Times New Roman 19 y una animación al lado del texto que muestra la manera, en esta aparece un cursor cliqueando un libro tiene medidas de 141x78 <i>pixeles</i>, con colores azul y marrón para el libro y degradado azul para el cursor. Sección inferior: Se ubica la barra con las herramientas Enlaces, Glosario y Referencias, Es de color azul celeste arriba y un azul medio abajo. Están dispuestos también los botones Inicio, Cuestionario, Atrás y Adelante. Botones: Inicio: Inactivo Cuestionario: Va a la página 10 Adelante: Va a la página 3.1 Atrás: Inactivo Enlaces: Va a la página 07 Glosario: Va a la página 09 Referencias: Va a la página 08</p>	<p>Logo SEA</p> <p>PROYECTO SEA</p> <p>Imagen</p> <p>Integrales y algunas de sus aplicaciones</p> <p>Título del Modulo</p> <p>IMAGEN LIBRO</p> <p>IMAGEN LIBRO</p> <p>Instrucción</p> <p>Inicio Métodos Aplicaciones Enlaces Glosario Referencias Quiz Atrás Adelante</p>	<p>Audio</p> <p>El sonido se activa automáticamente al inicial la animación. Los botones activos tienen sonido incorporado que se activan al presionarlo.</p>

Métodos: Va a la página 3.1
Aplicaciones: Va a la página 3.2

Figura D1. *Storyboard* Página 1

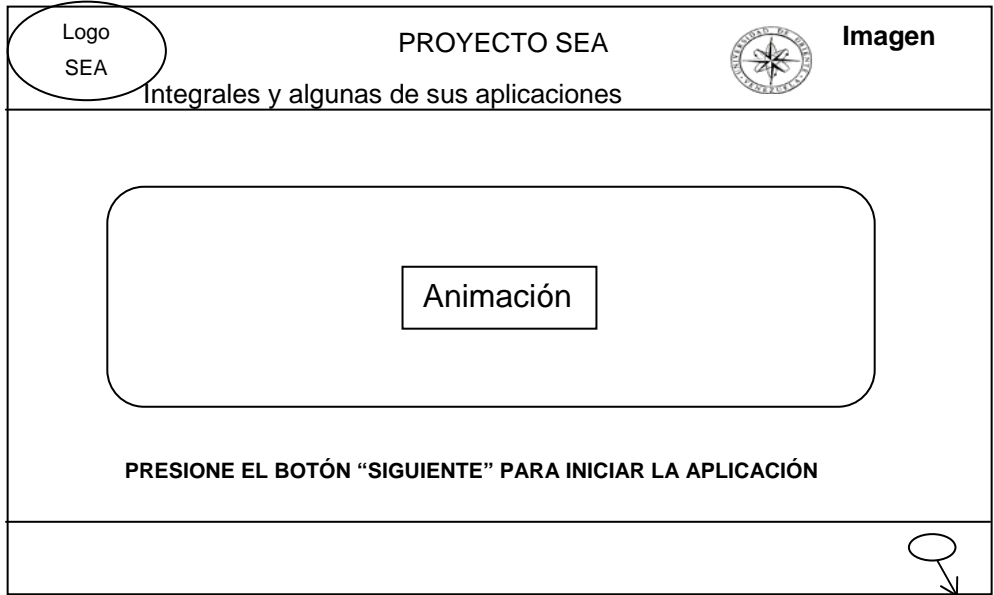
Pantalla de Presentación	Página 2	Audio
<p>Escenario: Sección superior: Mantiene el mismo formato de la página 2. Sección central: el fondo del escenario es gris en dos tonos, uno claro y otro un poco más oscuro. En el centro se muestra una animación de Entrada. Ésta comienza con la presentación de la aplicación frases (con efectos) relacionadas las distintas unidades que posee la aplicación acompañado de algunas imágenes que identifican a la unidad. Al finalizar la animación se muestra el título de la aplicación y unas instrucciones de las posibles acciones que puede relizar el usuario Sección inferior: mantiene el formato de la página 2. Las herramientas y botones están inactivos Botones: Adelante: Enlaza a la pantalla de inicio. Al presionarlo, automáticamente se culmina la animación y se abre la pantalla de Inicio Inicio: Inactivo Cuestionario: Inactivo Atrás: Inactivo Enlaces: Inactivo Glosario: Inactivo Referencias: Inactivo Métodos: Inactivo Aplicaciones: Inactivo</p>	 <p>The storyboard for Page 2 shows a presentation screen layout. At the top left is the 'Logo SEA' circled. In the center is the text 'PROYECTO SEA' and 'Integrales y algunas de sus aplicaciones'. On the top right is a circular logo with a compass rose and the word 'Imagen'. In the center of the screen is a rounded rectangle containing the word 'Animación'. Below this is the instruction 'PRESIONE EL BOTÓN "SIGUIENTE" PARA INICIAR LA APLICACIÓN'. At the bottom right is a circle with an arrow pointing to it, labeled 'Adelante'.</p>	<p>Audio</p> <p>La animación contiene sonidos que están asociados a los efectos. Los botones activos tienen sonido incorporado que se activan al posicionar el cursor sobre ellos.</p>

Figura D2. Storyboard Página 2

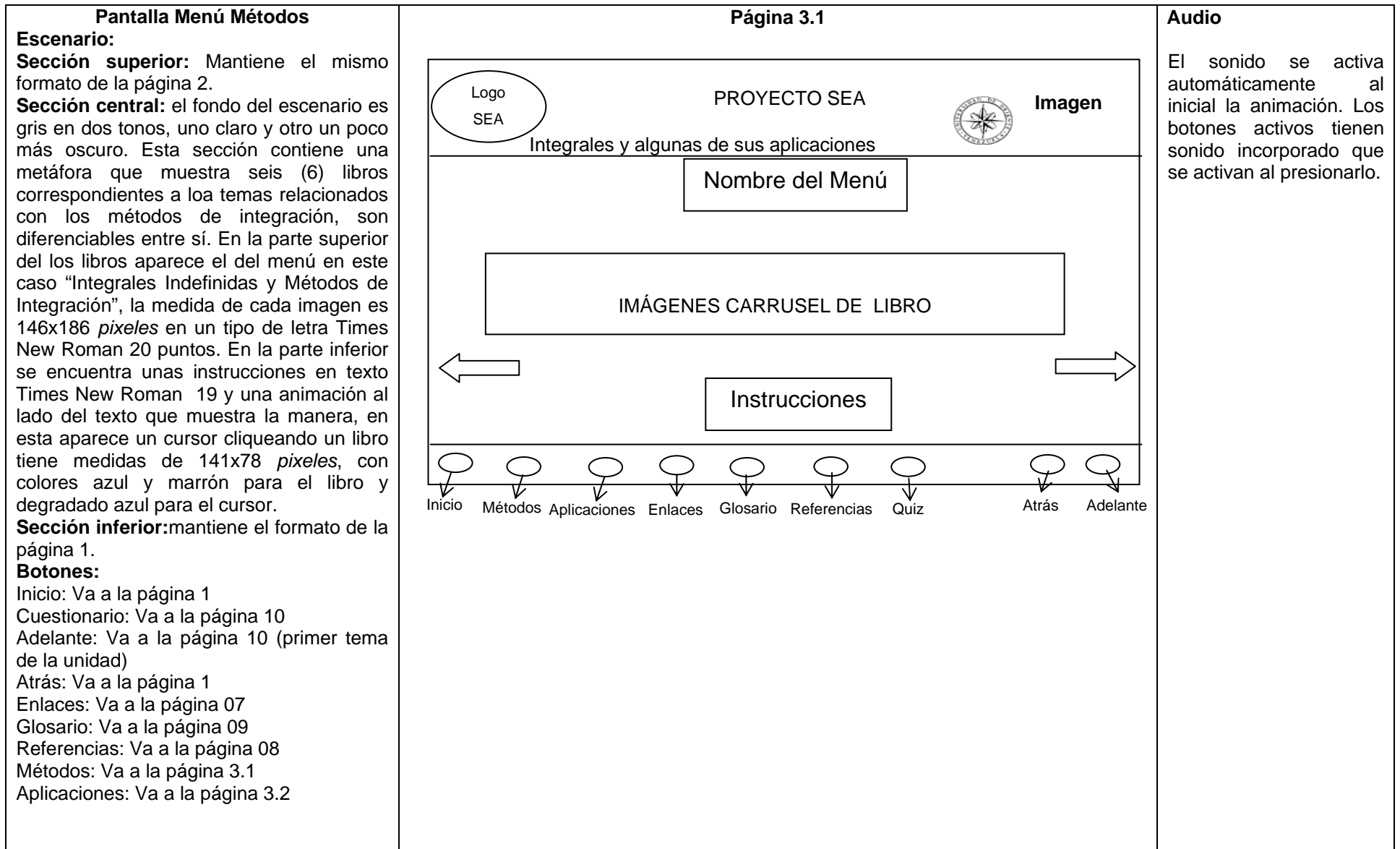


Figura D3.1. Storyboard Página 3.1

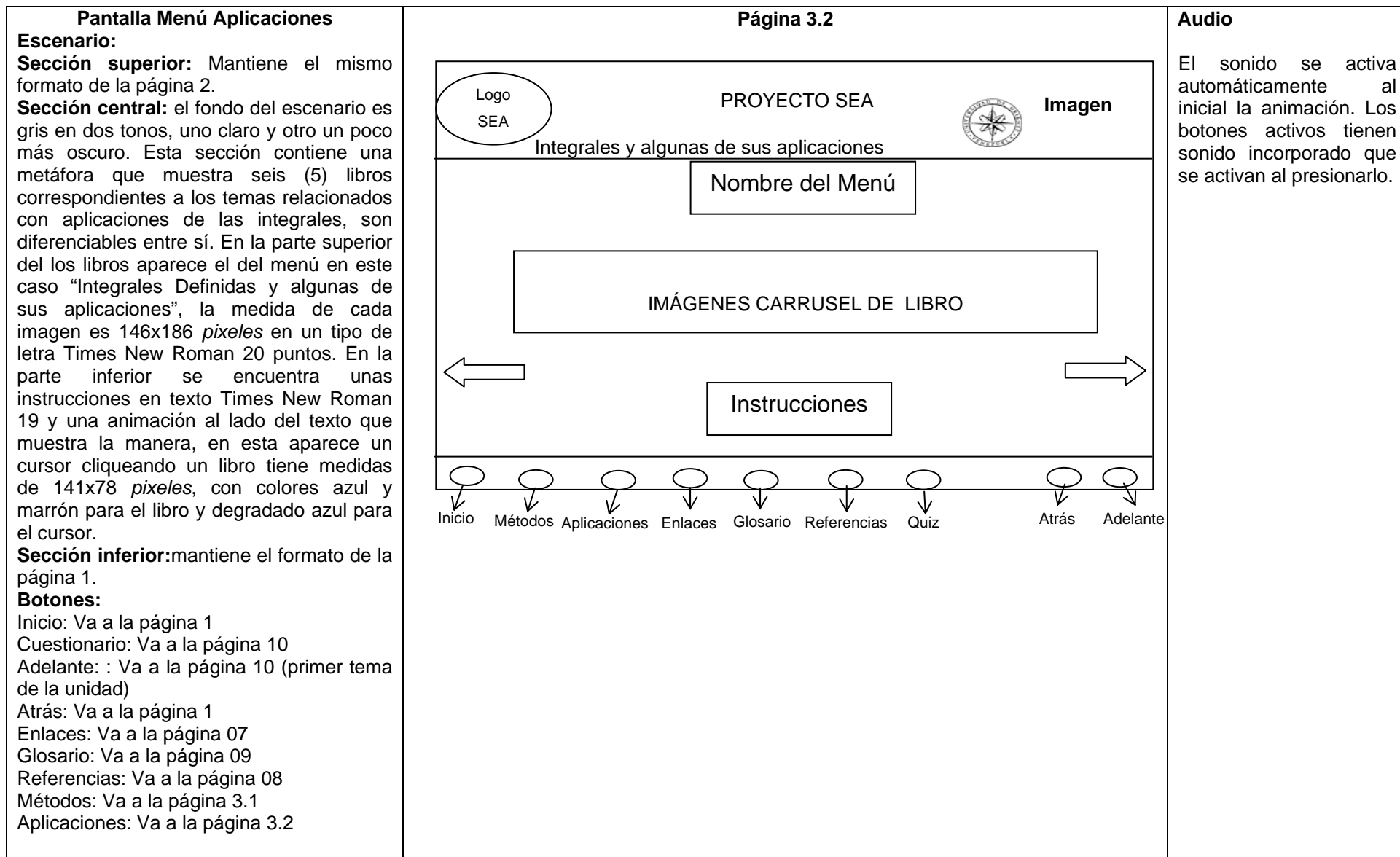


Figura D3.2. Storyboard Página 3.2

Pantalla Inicio del Tema	Página 4	Audio
<p>Escenario:</p> <p>Sección superior: Mantiene el mismo formato de la página 2.</p> <p>Sección central: el fondo del escenario es gris en dos tonos, uno claro y otro un poco más oscuro. Esta sección está dividida en dos partes cada una de 400x350 <i>pixeles</i>. La parte izquierda muestra una imagen de una pizarra acrílica con una pequeña introducción a lo que se encontrará en el tema a estudiar acompañada de una(s) animación(es) y enlaces que llevan a los puntos tratados en dicho tema. Del lado derecho encontramos la metáfora de la portada de un libro con el título del tema seleccionado en la página 3.1 o 3.2, en la misma portada en la parte inferior aparece un texto que indica que botón se va a utilizar el usuario para iniciar el contenido del tema e ir a la página 06.</p> <p>Sección inferior: mantiene el formato de la página 2. El botón “Cuestionario” lleva al cuestionario correspondiente al tema y el botón “Fin” lleva al final del libro..</p> <p>Botones:</p> <p>Inicio: Va a la página 1 Cuestionario: Va a la página 12 Adelante: Va a la página 06 Atrás: Inactivo Enlaces: Va a la página 07 Glosario: Va a la página 09 Referencias: Va a la página 08 Fin del libro: Va a la página 05 Métodos: Va a la página 3.1 Aplicaciones: Va a la página 3.2</p>	<p>The storyboard for Page 4 illustrates a user interface for 'PROYECTO SEA'. At the top left is the 'Logo SEA' in an oval. The title 'PROYECTO SEA' is centered, with the text 'Integrales y algunas de sus aplicaciones' below it. On the right is a circular logo with a compass rose and the word 'Imagen' next to it. The main content area is divided into two parts: a rounded rectangle on the left containing the text 'Breve introducción de los puntos a tratar con el tema y enlaces para cada punto.', and a book cover image on the right with the title 'IMAGEN DE PORTADA DE LIBRO'. At the bottom is a navigation bar with ten circular buttons, each with a downward arrow pointing to a label: 'Inicio', 'Métodos', 'Aplicaciones', 'Enlaces', 'Glosario', 'Referencias', 'Quiz', 'Inicio', 'Fin', 'Atrás', and 'Adelante'.</p>	<p>Audio</p> <p>El sonido se activa automáticamente al inicial la animación. Los botones activos tienen sonido incorporado que se activan al presionarlos.</p>

Figura D4. Storyboard Página 4

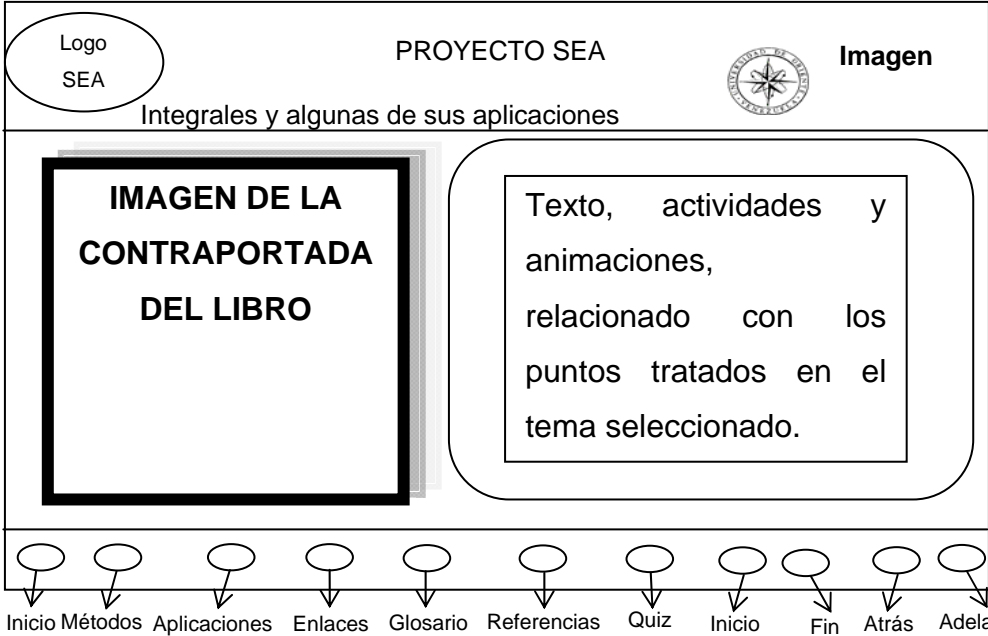
Pantalla Final de Tema	Página 5	Audio
<p>Escenario:</p> <p>Sección superior: Mantiene el mismo formato de la página 2.</p> <p>Sección central: el fondo del escenario es gris en dos tonos, uno claro y otro un poco más oscuro. Esta sección está dividida en dos partes cada una de 400x350 <i>pixeles</i>. La parte derecha muestra la imagen de una pizarra acrílica blanca con borde gris que contiene una animación relacionada con el tema y una serie de preguntas para ser debatidas por los estudiantes (o analizada por una persona). Del lado izquierdo encontramos la metáfora de la contraportada de un libro, donde se recomienda realizar las tareas y consultar el foro de dicho tema (utilizando los módulos de la plataforma <i>Moodle</i>).</p> <p>Sección inferior: mantiene el formato de la página 1. El botón Cuestionario lleva al cuestionario correspondiente al tema, el botón Inicio lleva a la portada del tema estudiado.</p> <p>Botones:</p> <p>Inicio: Va a la página 1 Cuestionario: Va a la página 12 Adelante: Va a la página 06 Atrás: Va a la página 3.1 o 3.2 Enlaces: Va a la página 07 Glosario: Va a la página 09 Referencias: Va a la página 08 Inicio del libro: Va a la página 04 Manual: Va a la página 14 Métodos: Va a la página 3.1 Aplicaciones: Va a la página 3.2</p>	 <p>Logo SEA</p> <p>PROYECTO SEA</p> <p>Imagen</p> <p>Integrales y algunas de sus aplicaciones</p> <p>IMAGEN DE LA CONTRAPORTADA DEL LIBRO</p> <p>Texto, actividades y animaciones, relacionado con los puntos tratados en el tema seleccionado.</p> <p>Inicio Métodos Aplicaciones Enlaces Glosario Referencias Quiz Inicio Fin Atrás Adelante</p>	<p>Audio</p> <p>El sonido se activa automáticamente al inicial la animación. Los botones activos tienen sonido incorporado que se activan al presionarlo.</p>

Figura D5. Storyboard Página 5

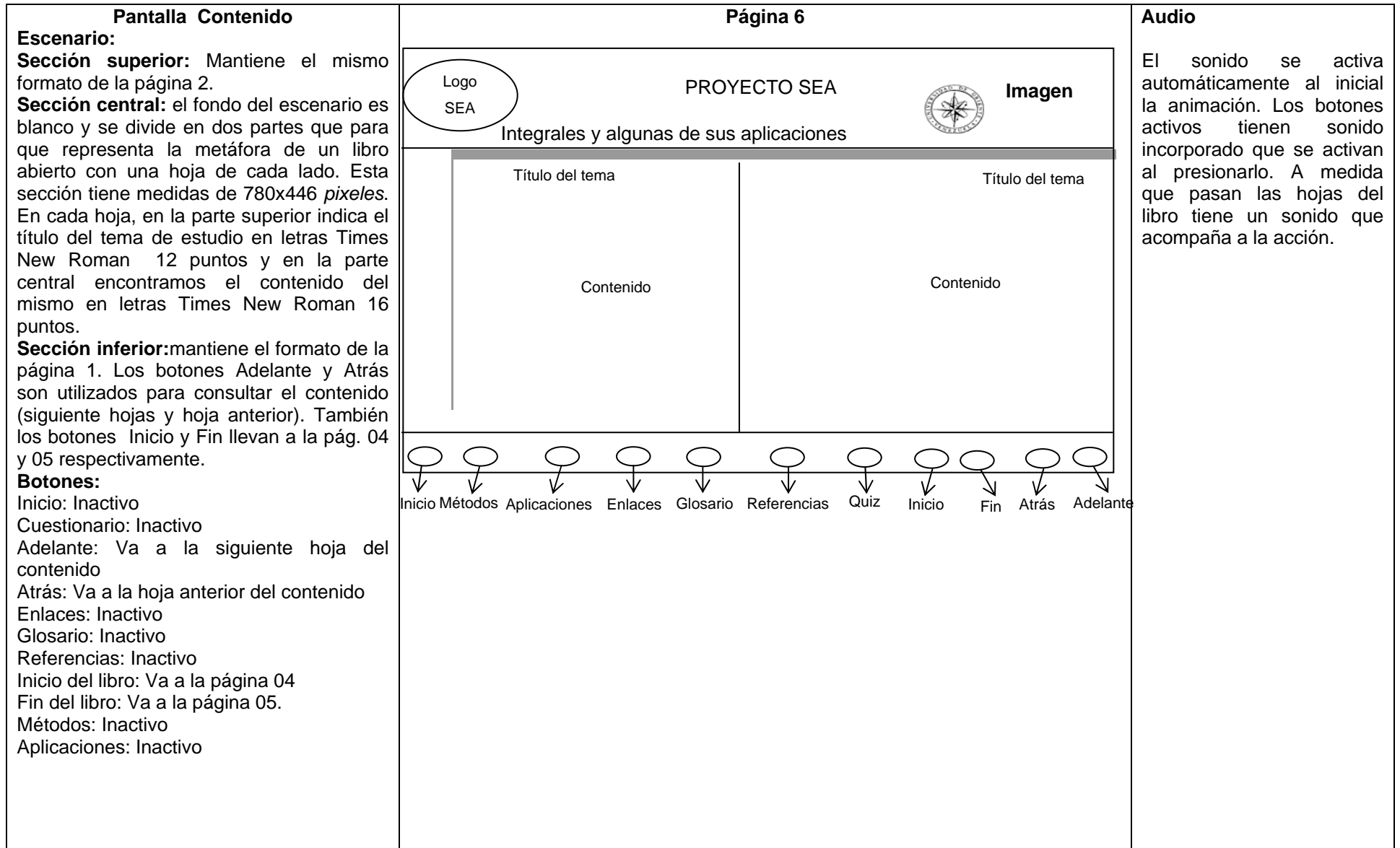


Figura D6. Storyboard Página 6

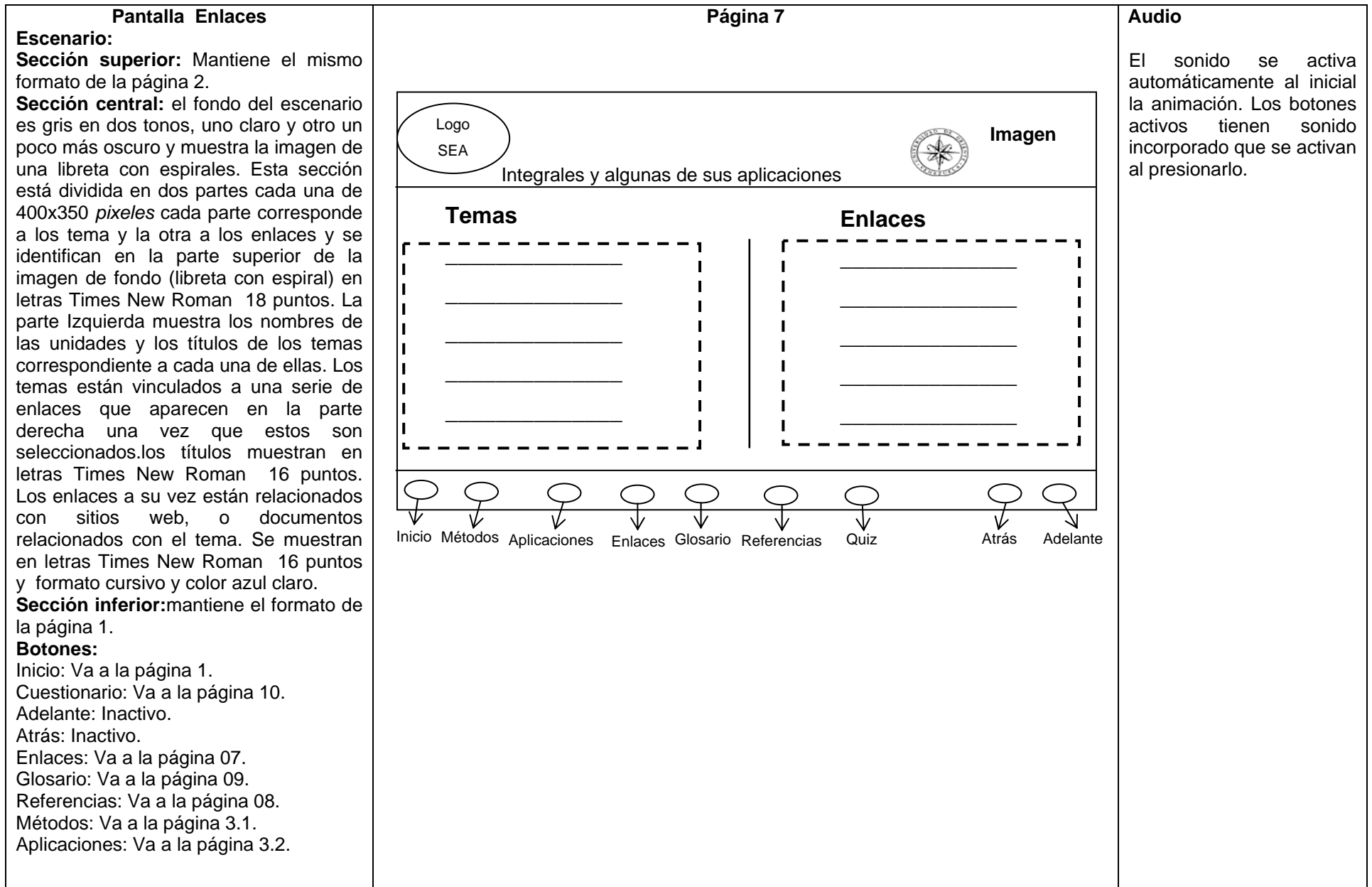


Figura D7. Storyboard Página 7

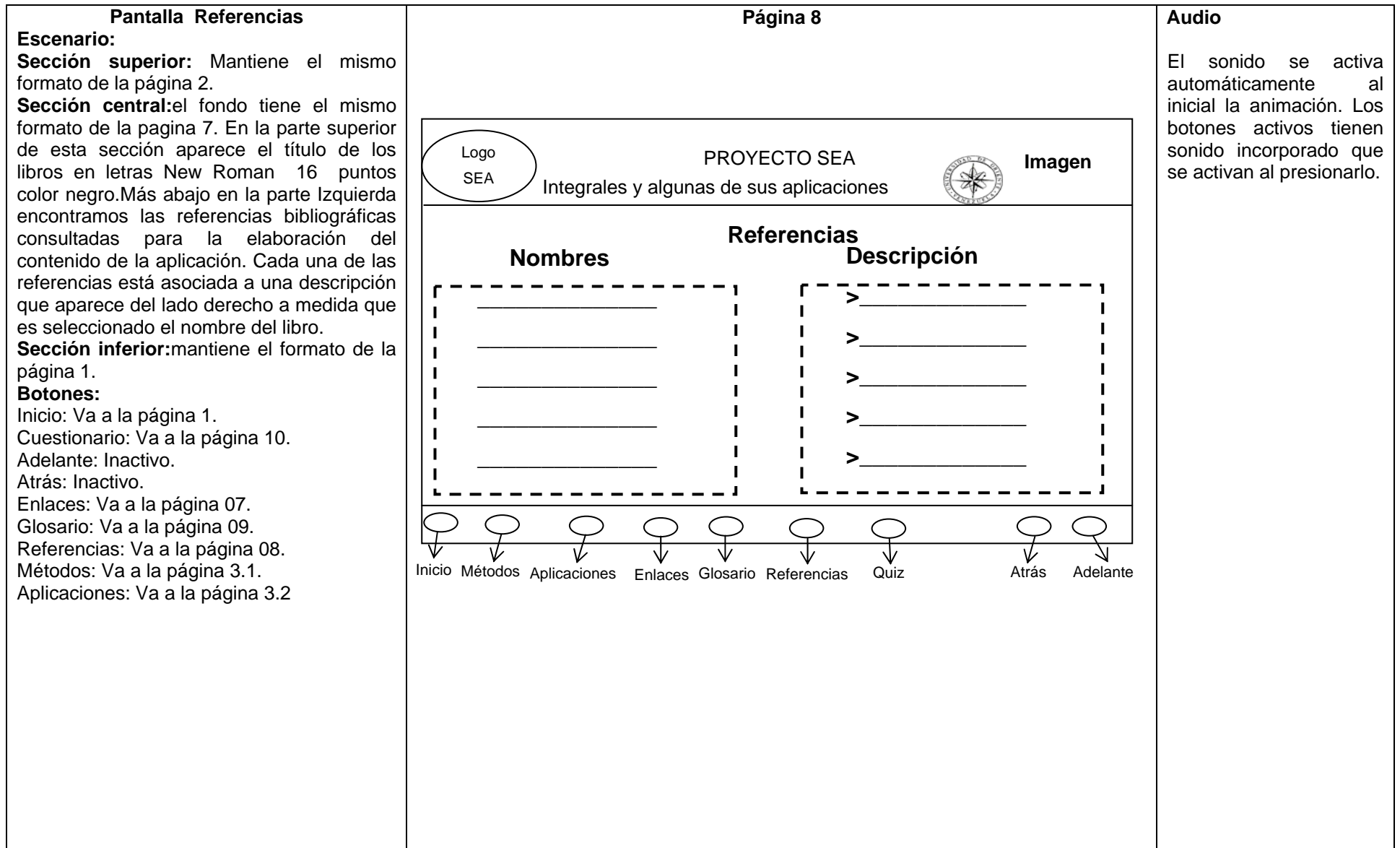


Figura D8. Storyboard Página 8

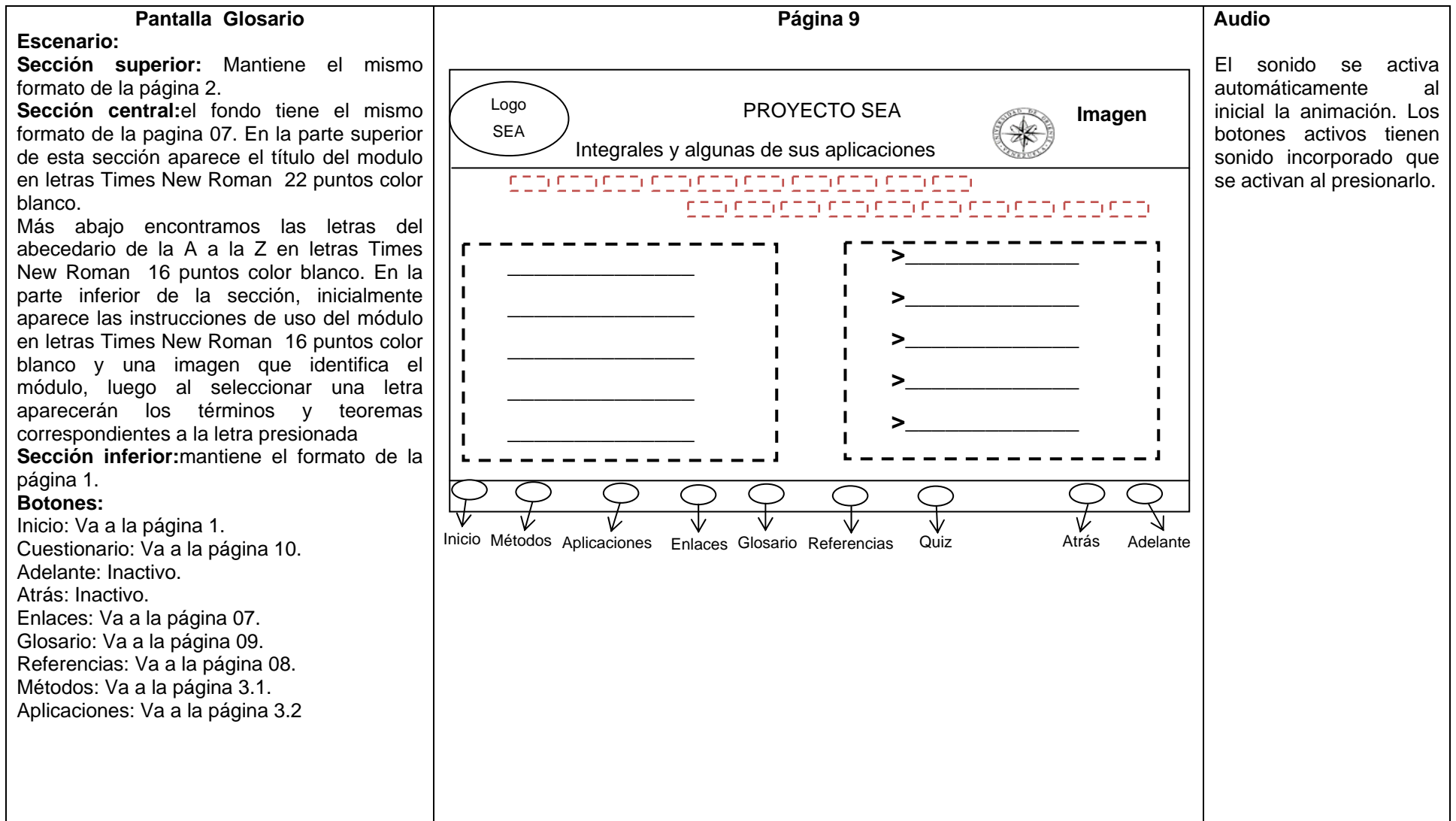


Figura D9. Storyboard Página 9

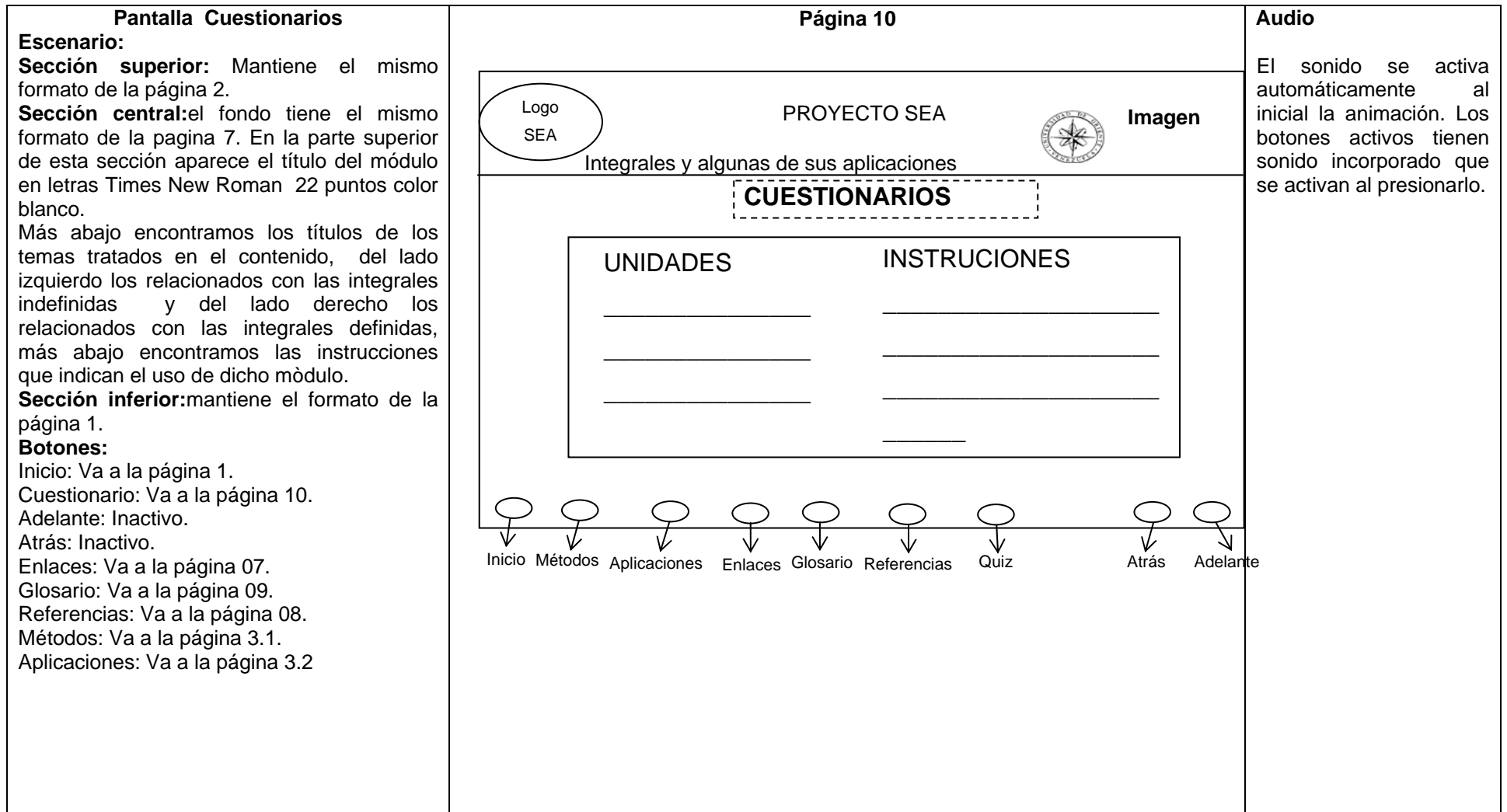


Figura D10. Storyboard Página 10

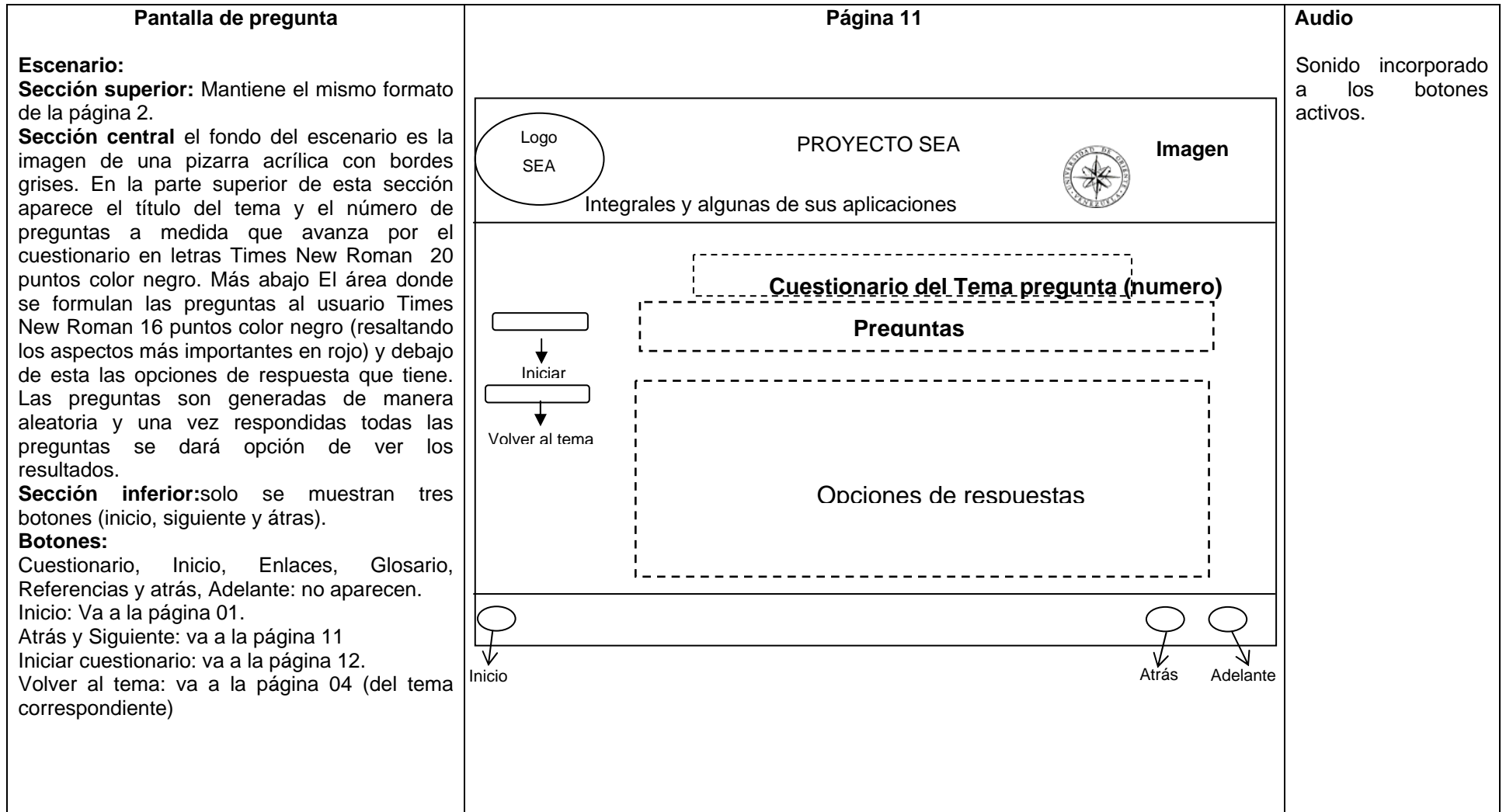


Figura D11. Storyboard Página 11

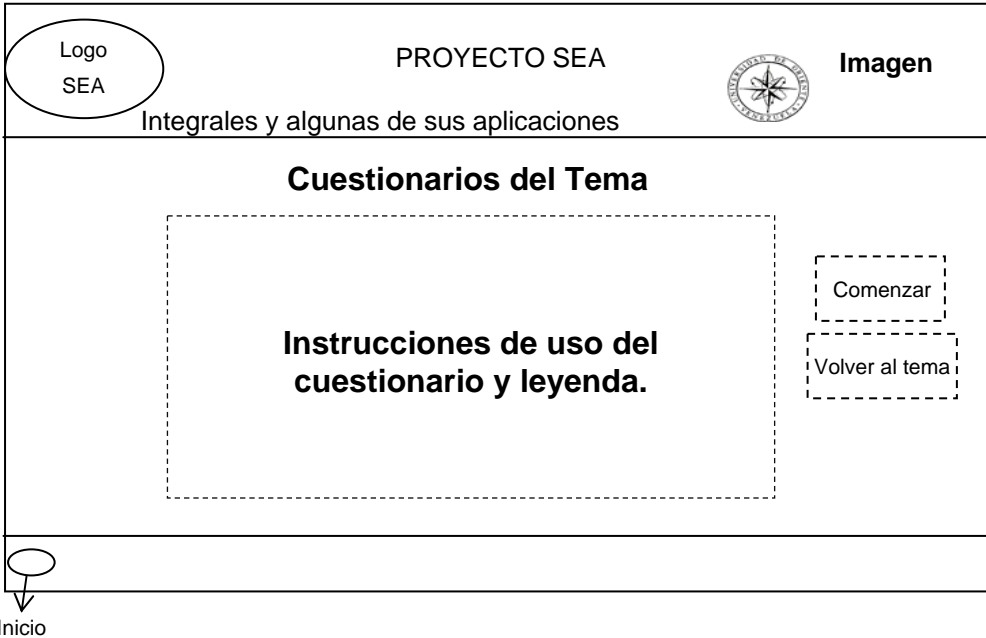
Pantalla Bienvenida	Página 12	Audio
<p>Escenario: Sección superior: Mantiene el mismo formato de la página 2. Sección central: el fondo tiene el mismo formato de la pagina 11. En la parte superior de esta sección aparece el título del módulo en letras Times New Roman 20 puntos color negro. En la parte media de la sección aparecen unas instrucciones que indican la manera como se debe utilizar el cuestionario. Al hacer clic sobre el botón Comenzar y ubicado en la parte derecha media del área, se inicia el cuestionario. Sección inferior: solo aparece el botón "inicio", el botón "Comenzar" lleva a la primera pregunta del cuestionario. Botones: Inicio: Va a la página 1 Comenzar: Va a la página 11</p>	 <p>The storyboard for Page 12 is a rectangular frame divided into three horizontal sections. The top section contains a header with a 'Logo SEA' on the left, the text 'PROYECTO SEA' in the center, a circular logo on the right, and the word 'Imagen' to the right of the logo. Below the header is the text 'Integrales y algunas de sus aplicaciones'. The middle section is the largest and contains the title 'Cuestionarios del Tema' at the top. In the center of this section is a large dashed rectangular box containing the text 'Instrucciones de uso del cuestionario y leyenda.'. To the right of this box are two smaller dashed rectangular boxes, one labeled 'Comenzar' and one labeled 'Volver al tema'. The bottom section is a narrow footer containing a small circle with a downward-pointing arrow and the word 'Inicio' below it.</p>	<p>Audio Sonido incorporado a los botones activos.</p>

Figura D12. Storyboard Página 12

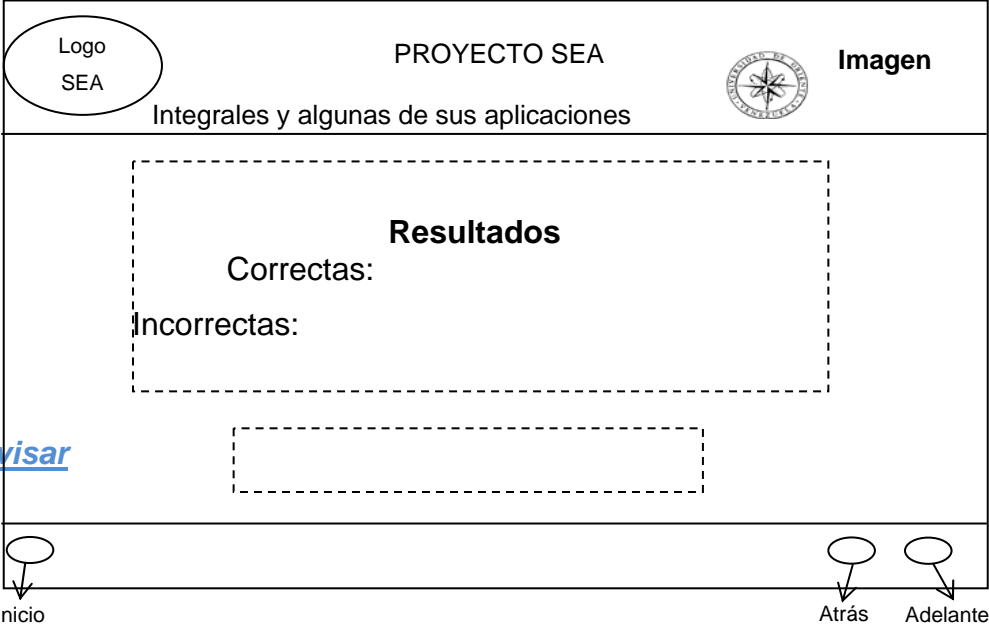
Pantalla de resultado	Página 13	Audio
<p>Escenario:</p> <p>Sección superior: Mantiene el mismo formato de la página 2.</p> <p>Sección central: Sección central: el fondo del escenario es la última pregunta del cuestionario solo que una ventana pop up muestra los resultados. En la parte superior de esta sección aparece el título del módulo en letras Times New Roman 20 puntos color negro y en la parte media de la ventana aparece un texto refleja los resultados (que van a variar dependiendo de las respuesta del usuario), más abajo se encuentra un texto que servirá de retro alimentación a los resultados arrojados y que permitirá al usuario revisar el cuestionario (indicándole cual es la respuesta correcta y la selección realizada por este) o volver al tema al cual corresponde dicho cuestionario.</p> <p>Sección inferior: Mantiene el mismo formato de la página 11. El botón revisar permite “Revisar” las preguntas y “Volver al tema” lleva al tema asociado al cuestionario.</p> <p>Botones: Cuestionario, Inicio, Enlaces, Glosario, Referencias y atrás, Adelante: no aparecen Revisar: Va a la página 11(primera pregunta indicando cual es la respuesta correcta)</p>	 <p>The storyboard for Page 13 illustrates the layout of the results screen. At the top, there is a header area containing a logo for 'PROYECTO SEA' (SEA Project) on the left, the text 'Integrales y algunas de sus aplicaciones' in the center, and a circular 'Imagen' (Image) placeholder on the right. Below the header is a large dashed rectangular area representing the main content, which is divided into sections for 'Resultados' (Results), 'Correctas:' (Correct), and 'Incorrectas:' (Incorrect). A blue 'Revisar' (Review) button is positioned to the left of the 'Incorrectas:' section. At the bottom of the screen, there are three navigation buttons: 'Inicio' (Home) on the left, and 'Atrás' (Back) and 'Adelante' (Next) on the right.</p>	<p>Audio</p> <p>Sonido incorporado a los botones activos.</p>

Figura D13. Storyboard Página 13

APÉNDICE E

ACTORES	DESCRIPCIÓN
Estudiante	Este actor representa a los estudiantes de la institución educativa, que acceden a la Aplicación Educativa para utilizar las actividades, aprovechar los recursos y herramientas de la cual disponen.
Tutor	Este actor representa a los docentes que acompañan a los estudiantes en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Son los tutores que hacen el papel de facilitadores del aprendizaje.
Coordinador	Este actor representa al coordinador del área, que será el encargado de monitorear las actividades realizadas con las distintas aplicaciones. Generalmente es seleccionado del conjunto de tutores que participan en el programa.
Administrador	Este actor representa a administrador, es el encargado de administrar la plataforma donde se apoyará el software educativo. También debe atender las demandas de los tutores con respecto a la administración de la aplicación educativa.

Caso de Uso ID:	001
Nombre:	Ver presentación inicial.
Actores:	Administrador, Coordinador, Tutor, Estudiante.
Descripción:	Mediante el siguiente caso de uso el usuario visualiza la presentación inicial de la aplicación educativa.
Precondiciones:	Haber iniciado sección (si accede a través de <i>Internet</i>)
Postcondiciones:	El usuario puede entrar en el inicio de la aplicación.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el usuario ejecuta la aplicación. 2. La aplicación muestra la presentación de inicio, teniendo disponible la opción Entrar. 3. Finaliza la presentación de inicio. 4. El usuario selecciona la opción "Entrar" (botón siguiente).
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el punto 2 del flujo normal: <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Si el estudiante selecciona la opción Entrar, termina la presentación de inicio y sale de esa pantalla. 2.2 El usuario selecciona la opción salir. Se omiten los pasos 2, 3 y 4 del flujo normal.

Caso de Uso ID:	002
Nombre:	Consultar Tema.
Actores:	Administrador, Coordinador, Tutor, Estudiante.
Descripción:	Mediante el siguiente caso de uso el usuario consulta el contenido del tema seleccionado.
Precondiciones:	Acceder a pantalla "Inicio".
Postcondiciones:	El usuario visualizará el tema seleccionado.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona alguna unidad en la pantalla inicio. 2. La aplicación presenta un menú de temas de la unidad seleccionada (Integrales definidas o indefinidas). 3. El usuario selecciona el tema de interés. 4. La aplicación muestra la pantalla del tema seleccionado. 5. El caso de uso finaliza cuando el usuario consulta el contenido del tema seleccionado.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el punto 3 del flujo normal: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si el usuario no selecciona un tema, pueden omitirse los puntos 4 y 5 del flujo normal. 3.2 El usuario no selecciona un tema y decide ir al inicio, referencias, enlaces o cuestionarios de la aplicación. 2. En el punto 4 del flujo normal: <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Si el usuario decide no iniciar el tema puede consultar referencias, enlaces, ir a cuestionarios o al inicio de la aplicación.

Caso de Uso ID:	003
Nombre:	Consultar ejemplo.
Actores:	Administrador, Coordinador, Tutor, Estudiante
Descripción:	Mediante el siguiente caso de uso el usuario visualiza un ejemplo planteado en un subtema.
Precondiciones:	Haber iniciado el tema.
Postcondiciones:	El estudiante conocerá la descripción del ejemplo seleccionado.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el estudiante selecciona la opción ver solución en una sección del contenido del tema. 2. La aplicación muestra una ventana emergente donde se describen los pasos para solucionar el problema. 3. El estudiante consulta el ejemplo. 4. El caso de uso finaliza cuando el usuario selecciona el botón salir en la ventana emergente.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el paso 2 del flujo normal: <ol style="list-style-type: none"> 2.1 El usuario decide continuar consultado el contenido del tema, se omite el paso 3 y 4 del flujo normal.

Caso de Uso ID:	004
Nombre:	Responder cuestionario.
Actores:	Administrador, Coordinador, Tutor, Estudiante.
Descripción:	Mediante el siguiente caso de uso el estudiante responde una serie de preguntas relativas al contenido del tema seleccionado y visualiza los resultados de dicha evaluación.
Precondiciones:	Acceder a pantalla "Inicio".
Postcondiciones:	El estudiante conocerá si ha entendido adecuadamente los conceptos expuestos en el tema o necesita un repaso.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el usuario presiona el botón <i>quiz</i>. En las pantallas: "Inicio", "Menú Métodos" o "Menú Aplicaciones". 2. la aplicación muestra una pantalla donde se muestra los cuestionarios de los distintos temas. 3. El usuario selecciona el cuestionario asociado al tema de interés. 4. La aplicación muestra la pantalla de bienvenida del cuestionario seleccionado. 5. El usuario selecciona la opción "Comenzar". 6. Se repiten los siguientes pasos mientras existan preguntas por responder: <ol style="list-style-type: none"> 6.1 La aplicación muestra las preguntas. 6.2 El usuario ingresa la respuesta. 6.3 Se activa la opción "Ver Resultados". 6.4 El estudiante selecciona la opción "Ver Resultados". 7. La aplicación muestra la cantidad de aciertos y desacierto. 8. El usuario visualiza la puntuación obtenida. 9. El sistema muestra las opciones: "Revisar". 10. El caso de uso finaliza cuando el usuario selecciona la opción "Volver al Tema" o "Inicio".

Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none">1. En el punto 1 del flujo normal:<ol style="list-style-type: none">1.1 El usuario decide consultar un tema.1.2 El usuario presiona el botón <i>quizen</i> la pantalla del tema se omiten los pasos 2 y3 del flujo normal.2. En el punto 4 del flujo normal:<ol style="list-style-type: none">4.1 Si el estudiante no selecciona la opción “Comenzar” y en su lugar, selecciona la opción “Inicio” se cancela el cuestionario y vuelve al inicio de la aplicación.2. A partir del flujo 4 en adelante, si el estudiante selecciona “Inicio” termina el caso de uso y vuelve al inicio de la aplicación.3. A partir del flujo 6 en adelante, si el estudiante selecciona “Iniciar cuestionario”se devuelve al punto 4 del flujo normal.
--------------------------	--

Caso de Uso ID:	005
Nombre:	Consultar referencias.
Actores:	Administrador, Coordinador, Tutor, Estudiante.
Descripción:	Mediante el siguiente caso de uso el estudiante visualiza la bibliografía recomendada para la asignatura.
Precondiciones:	Acceder a pantalla "Inicio".
Postcondiciones:	El usuario visualiza la información de las referencias bibliográficas.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción Referencias en la barra de herramientas. 2. La aplicación muestra una pantalla con una serie de referencias bibliográficas 3. El usuario selecciona una referencia de interés. 4. La aplicación muestra la información asociada a la referencia seleccionada. 5. El caso de uso finaliza cuando el usuario selecciona otra herramienta, ir al Inicio o a algún menú.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el punto 3 del flujo normal: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Si el usuario no selecciona ninguna referencia, decide seleccionar otra herramienta, ir al Inicio o a algún menú, se omiten los pasos 4 y 5.

Caso de Uso ID:	006
Nombre:	Consultar enlaces.
Actores:	Administrador, Coordinador, Tutor, Estudiante.
Descripción:	Mediante el siguiente caso de uso el usuario visualiza los enlaces recomendados a páginas <i>Web</i> o a documentos relativos a la asignatura.
Precondiciones:	Acceder a pantalla "Inicio".
Postcondiciones:	El usuario visualiza la información recomendada a un tema.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el usuario selecciona la opción enlaces en la barra de herramientas. 2. La aplicación muestra una pantalla los temas del contenido y las instrucciones de uso de la herramienta. 3. El usuario selecciona el tema de interés. 4 El sistema muestra los enlaces asociados al tema seleccionado. 5. El usuario selecciona una enlace de interés: <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Si la selección corresponde a una página <i>Web</i>, se abre la página en el navegador predeterminado. 5.2 Si la selección corresponde a un documento, se abre el mismo en formato .pdf en el navegador. 6. El caso de uso finaliza cuando el usuario selecciona otra herramienta, ir al "Inicio", "Menú Métodos" o "Menú Aplicaciones" a algún otra herramienta.
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el punto 3 del flujo normal: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 El usuario no selecciona ningún tema, decide seleccionar otra herramienta, ir al Inicio o a algún menú, se omiten los pasos 4, 5 y 6 del flujo normal. 2. En el punto 4 del flujo normal: <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Si el usuario no selecciona ningún enlace decide seleccionar otra herramienta, ir al Inicio o a algún menú, se omiten los pasos 5 y

	6 del flujo normal
Caso de Uso ID:	007
Nombre:	Consultar glosario.
Actores:	Administrador, Coordinador, Tutor, Estudiante.
Descripción:	Mediante el siguiente caso de uso el estudiante visualiza las definiciones de los términos básicos relativos al contenido de la aplicación.
Precondiciones:	Acceder a pantalla "Inicio".
Postcondiciones:	El usuario visualiza la información del término o teorema de interés.
Flujo Normal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso se inicia cuando el estudiante selecciona la opción glosario en la barra de herramientas. 2. La aplicación muestra una pantalla con una barra con las letras del alfabeto y las instrucciones de uso de la herramienta. 3. El estudiante selecciona una letra. 4. Se muestra la descripción de los términos y teoremas cuya inicial corresponden a la letra seleccionada. 5. El caso de uso finaliza cuando el usuario selecciona otra herramienta, ir al Inicio o a algún menú
Flujo Alternativo	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el punto 3 del flujo normal: <ol style="list-style-type: none"> 3.1 El usuario no selecciona ninguna letra decide seleccionar otra herramienta, ir al Inicio o a algún menú, se omiten los pasos 4 y 5 del flujo normal

APÉNDICE F













Universidad de Oriente
Núcleo de Sucre
Escuela de Ciencias
Departamento de Matemáticas
Programa de la Licenciatura en Informática

Manual de usuario

**(INSTRUCCIONES PARA UTILIZAR LA APLICACIÓN EDUCATIVA MULTIMEDIA
PARA LA ENSEÑANZA A DISTANCIA DEL CONTENIDO INTEGRALES Y ALGUNAS
DE SUS APLICACIONES EN LAS ASIGNATURAS MATEMÁTICAS II CIENTÍFICO-
TECNOLÓGICA, AGROBIOLÓGICA Y DE LA SALUD Y DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE)**

A continuación se muestra un resumen de las áreas que se consideran más importantes para la utilización de la aplicación educativa. Es importante resaltar que la aplicación está diseñada de manera que todos los escenarios puedan conectarse entre sí y el usuario se sienta libre de explorar por todos ellos.

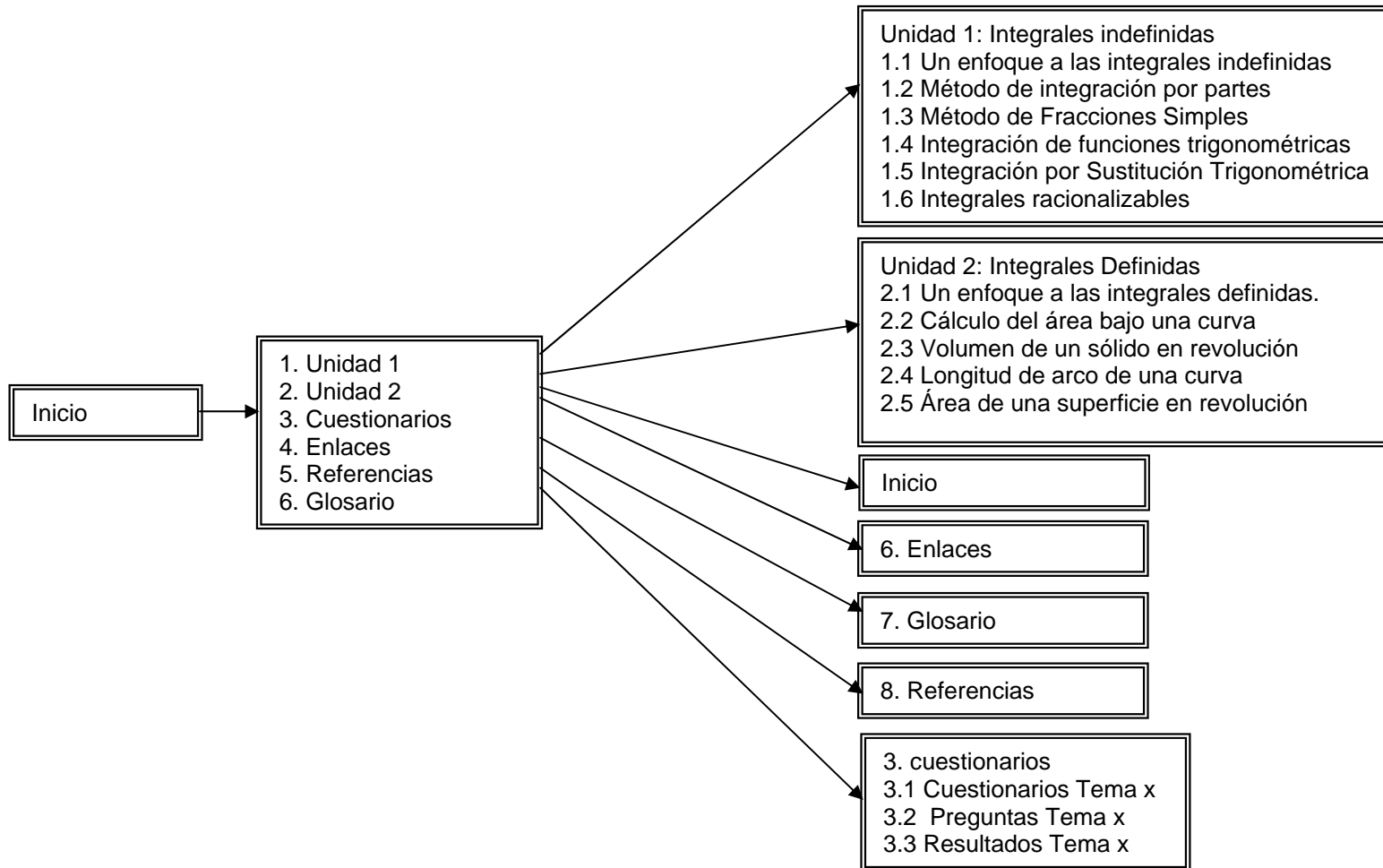
1. Botones de navegación: los siguientes botones serán utilizados para navegar en los distintos escenarios de la aplicación:

Botón	Acción
	Ir a la página de inicio.
	Ir a la página de link.
	Ir a la página de glosario.
	Ir a la página de referencias.
	Ir a la página de <i>quiz</i> .
	Ir a la pantalla anterior.
	Ir a la pantalla siguiente.
	Ir a la pantalla menú métodos.
	Ir a la pantalla menú aplicaciones.
	Ir a la pantalla inicio del libro.



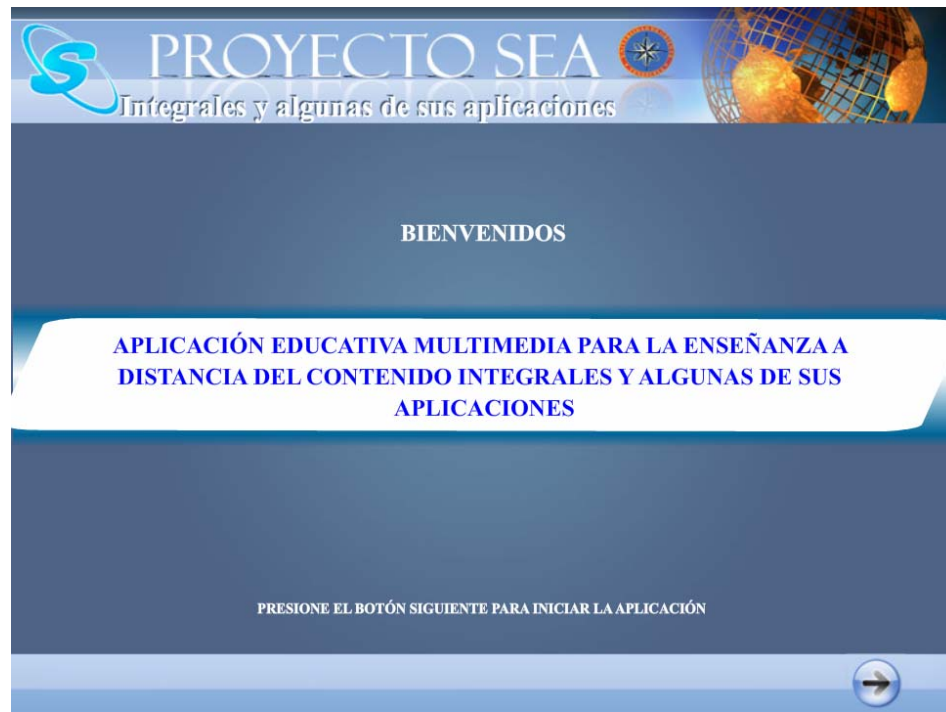
Ir a la pantalla final del libro.

2. **Estructura de la aplicación:** la estructura como esta ordenada la aplicación sirve para ver las distintas formas de navegar en los distintos escenarios.



3. **Escenarios de la aplicación:** En esta parte vamos a mostrar cada uno de los escenarios presentados en la estructura de la aplicación.

1. Presentación inicial: es la primera pantalla que se muestra al usuario donde decide si inicia la aplicación o la abandona. Para la primera opción presiona el botón **“Siguiente”** al finalizar la animación.



2. Una vez que el usuario ha decidido iniciar la aplicación se encuentra con la **Pantalla Inicio**. En ella tiene la libertad de utilizar todos los recursos que se muestran en la barra de botones y elegir la unidad que prefiere. Se identifica con el botón

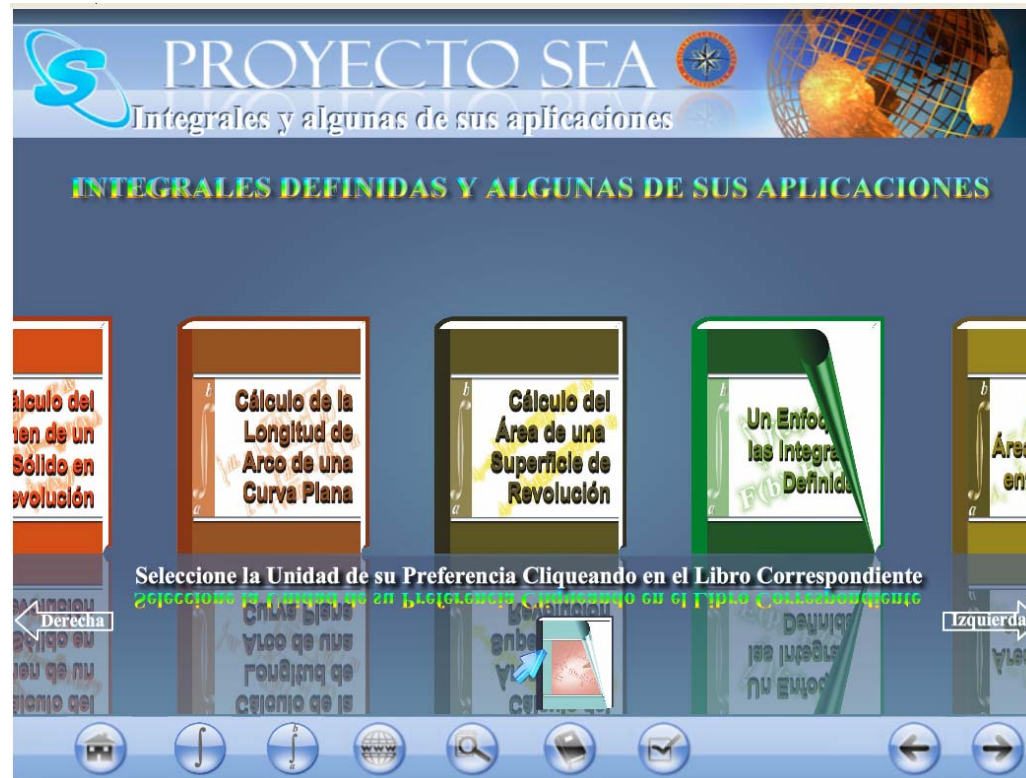


3. De la pantalla inicio descrita anteriormente podemos seleccionar la unidad donde se encuentra el tema de interés del usuario:

3.1 Se muestra un menú de temas relacionados con los **Métodos De Integración**. El usuario tiene la libertad de elegir el de su interés. Se identifica con el siguiente botón



3.2 La siguiente pantalla muestra los temas relacionados con las **Aplicaciones** de las integrales en distintas situaciones.



4. Una vez seleccionado un tema en cualquiera de los menú antes explicado, nos encontramos con la **Pantalla Inicio Del Tema**, donde encontramos el contenido correspondiente a ese tema comenzamos a consultar el contenido con los siguientes botones.

The screenshot displays a software interface titled "PROYECTO SEA" with the subtitle "Integrales y algunas de sus aplicaciones". The main content area is divided into two sections. The left section, titled "Cálculo del área bajo la curva", contains the following text: "El siguiente tema se basa en el cálculo de área bajo la curva, también considerado área entre la curva y en eje. A lo largo del contenido estudiaremos: Para ir al punto presione el Botón". Below this text are three diagrams: "Positiva" showing a blue shaded area under a curve $y=f(x)$ between $x=a$ and $x=b$; "Negativa" showing a blue shaded area under a curve $y=f(x)$ between $x=a$ and $x=c$ where the curve is below the x-axis; and "Cálculo del área entre dos curvas" showing a cyan shaded area between two curves. The right section features a large green background with the title "Cálculo del Área encerrada entre la Curva" and a vertical axis with labels a and b . A navigation bar at the bottom contains icons for home, search, and navigation. Two navigation arrows are visible above the main content area.

5. La siguiente pantalla es la **Pantalla Final Del Tema**. Es la que será mostrada una vez que el usuario consulta todo el contenido del tema. El usuario puede realizar la acción que desee o consultar el cuestionario de dicho tema para reforzar lo estudiado.



PROYECTO SEA
Integrales y algunas de sus aplicaciones

Al finalizar el tema se espera que el estudiante haya afinado los puntos relacionados con el tópico “Cálculo del área encerrada entre la curva”:

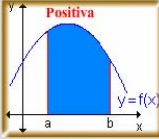
Para complementar el conocimiento se recomienda:

1. Responder el cuestionario “Cálculo del área encerrada entre la curva”
Acceder a través del botón “Quiz”
2. Realizar la tarea “Cálculo del área encerrada entre la curva” del curso Integrales y Alguna Aplicaciones
Acceder a través de <http://aulavirtualsucre.udo.edu.ve/>
3. Responder el foro “Cálculo del área encerrada entre la curva” del curso Integrales y Alguna Aplicaciones
Acceder a través de <http://aulavirtualsucre.udo.edu.ve/>

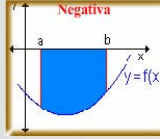
Actividad

Después de haber estudiado el tema “Cálculo del área bajo la curva”, analizar el siguiente gráfico y dar respuestas a las preguntas :

Positiva



Negativa



- 1) Asociar el gráfico con alguna **situación de la vida cotidiana**.
- 2) ¿Qué utilidad tienen **las integrales** en la **carrera que está estudiando**?
- 3) ¿Qué utilidad tendría este **tema** en la **carrera que está estudiando**?

NOTA: Para mayor comprensión del contenido se recomienda realizar **Actividades** asociadas al tema.

Integrales

6. La **Pantalla Cuestionario** se puede acceder desde las pantallas: Inicio, Referencias, Enlaces, Menú (métodos o aplicaciones), Referencias y Glosario. Contiene la lista de cuestionarios asociados cada tema. Se identifica con el botón

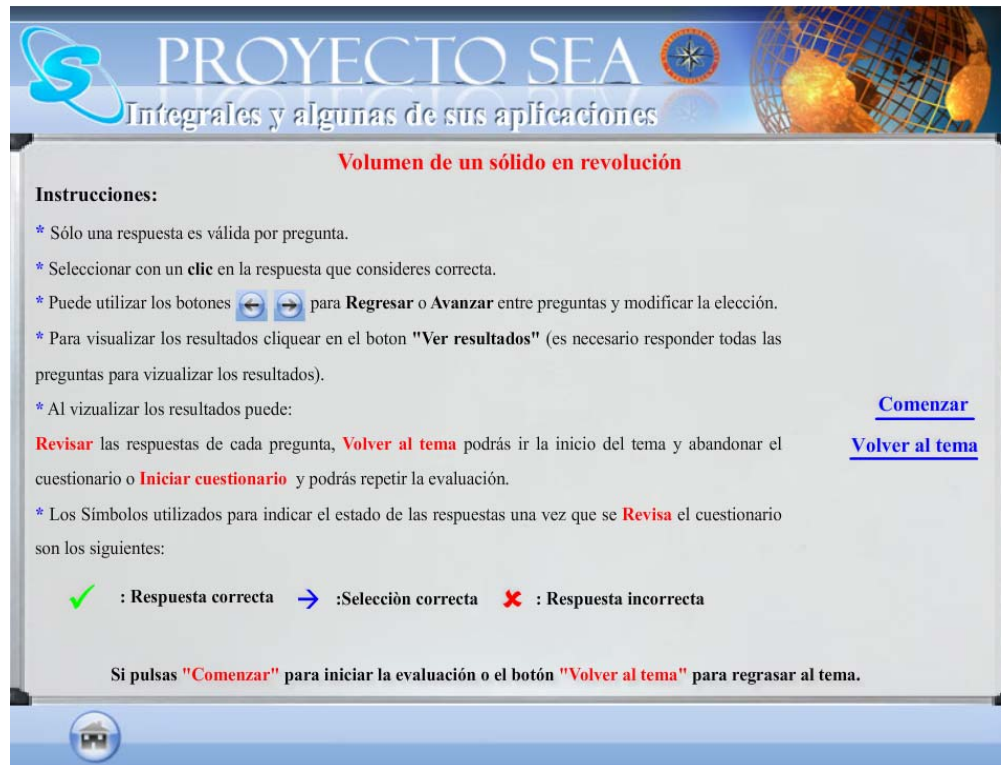


PROYECTO SEA
Integrales y algunas de sus aplicaciones

Cuestionarios

Temas	Instrucciones
<p>La Integral Indefinida y Métodos de Integración</p> <ul style="list-style-type: none">Un enfoque a las Integrales IndefinidasIntegración por PartesIntegración de Funciones RacionalesIntegración de Funciones TrigonómicasIntegración por Sustitución TrigonométricaIntegración de Funciones Racionalizares <p>La Integral Definida y algunas de sus Aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none">Un enfoque a las Integrales DefinidasCálculo del área encerrada entre la curvaCálculo del volumen de un sólido de RevoluciónCálculo de la Longitud de Arco de una Curva PlanaCálculo del área de una superficie de Revolución	<p>En esta sección "Cuestionarios", se podrá medir el rendimiento y la efectividad del estudiante una vez que ha interactuado con el software educativo. Para cada tema se definió las situaciones de evaluación, que servirá de base para comprobar cuanto sabe y en qué puede estar fallando el aprendiz. Se consideraron preguntas de tipo cerrada u objetiva que sirven para medir cuanto se logra de los objetivos de esta aplicación.</p> <p>"Seleccione alguno de los temas del lado izquierdo para ir al cuestionario correspondiente".</p> <p>Inicio</p>



6.1. La siguiente pantalla es la que encontramos una vez seleccionado un cuestionario, se llama **Pantalla De Bienvenida**. Para llegar a este escenario existen dos formas a través de la **Pantalla cuestionarios** antes explicada o a través del tema consultado que lleva directamente al cuestionario asociado a dicho tema.






PROYECTO SEA
Integrales y algunas de sus aplicaciones

Volumen de un sólido en revolución

Instrucciones:

- * Sólo una respuesta es válida por pregunta.
- * Seleccionar con un **click** en la respuesta que consideres correcta.
- * Puede utilizar los botones   para **Regresar** o **Avanzar** entre preguntas y modificar la elección.
- * Para visualizar los resultados cliquear en el botón "**Ver resultados**" (es necesario responder todas las preguntas para visualizar los resultados).
- * Al visualizar los resultados puede:
[Comenzar](#)
[Volver al tema](#)

Revisar las respuestas de cada pregunta, **Volver al tema** podrás ir la inicio del tema y abandonar el cuestionario o **Iniciar cuestionario** y podrás repetir la evaluación.

- * Los Símbolos utilizados para indicar el estado de las respuestas una vez que se **Revisa** el cuestionario son los siguientes:
 : Respuesta correcta  : Selección correcta  : Respuesta incorrecta

Si pulsas "**Comenzar**" para iniciar la evaluación o el botón "**Volver al tema**" para regresar al tema.

7. La pantalla mostrada en la imagen de abajo es la **Pantalla Enlace** que contiene los enlaces a páginas web o documentos asociados a cada tema. Es accesible a través de las pantallas: Inicio, Cuestionarios, Menú (métodos o aplicaciones), Referencias y Glosario se identifica con el botón



PROYECTO SEA
Integrales y algunas de sus aplicaciones

Enlaces

Temas	Instrucciones
<p>La Integral Indefinida y Métodos de Integración</p> <ul style="list-style-type: none">Un enfoque a las Integrales IndefinidasIntegración por PartesIntegración de Funciones RacionalesIntegración de Funciones TrigonómicasIntegración por Sustitución TrigonométricaIntegración de Funciones Racionalizares <p>La Integral Definida y algunas de sus Aplicaciones</p> <ul style="list-style-type: none">Un enfoque a las Integrales DefinidasCálculo del área encerrada entre la curvaCálculo del volumen de un sólido de RevoluciónCálculo de la Longitud de Arco de una Curva PlanaCálculo del área de una superficie de Revolución	<p>La herramienta ENLACES Permitir al lector ampliar conocimientos que tiene acerca del tema en cuestión , de manera general en este caso las Integrales.</p> <p>Sin embargo, cada tema posee una serie de <i>link</i> que se que están a su vez conectados a páginas Web recomendadas o documentos.</p> <p>* Seleccione el tema mostrado del lado izquierdo, clickeando sobre ellos y apareceran los enlaces del lado derecho.</p> <p>* Cada enlace mostrado permite consultar páginas web y documentos, recomendados para una mayor comprensión del tema seleccionado.</p> <p>Inicio</p>

8. La pantalla mostrada en la imagen de abajo es la **Pantalla Referencias** contiene las referencias bibliografías consultada para seleccionar el contenido de los temas. Es accesible a través de las pantallas: Inicio, Cuestionarios, Menú (métodos o aplicaciones), Enlaces y Glosario se identifica con el botón



PROYECTO SEA
Integrales y algunas de sus aplicaciones

Referencias

Nombres	Instrucciones
El cálculo aproximado de integrales	<p>La herramienta REFERENCIAS Permitir al lector ampliar conocimientos que tiene acerca del tema en cuestión, de manera general en este caso las Integrales.</p> <p>Seleccione el Nombre mostrado del lado izquierdo, clickeando sobre ellos y apareceran la descripción de dicha referenciadel lado derecho.</p> <p>Para el caso de el campo COTA, está destinado a los estudiantes de la UDO, con el fin de facilitar la busqueda de dicho material.</p> <p style="text-align: right;">Inicio</p>
Cálculo (Cálculo Integral)	
Cálculo diferencial e integral	
Cálculo diferencial e integral	
Cálculo diferencial e integral	
Cálculo diferencial e integral	
Cálculo Integral	
Cálculo Integral	
Curso rápido de cálculo diferencial e integral	
Ilustraciones de cálculo diferencial e integral.	
Elementos de cálculo diferencial e integral	
Introducción al cálculo diferencial e integral	

Navigation icons: Home, Integral symbol, Integral symbol with limits, Globe, Search, Book, Mail, Back, Forward.

9. La pantalla mostrada en la imagen de abajo es la **Pantalla Glosario** contiene los distintos términos teoremas y definiciones relacionadas con el contenido de la aplicación educativa. Es accesible a través de las pantallas: Inicio, Referencias, Cuestionarios, Menú (métodos o aplicaciones), Enlaces y Referencias se identifica con el botón



PROYECTO SEA
Integrales y algunas de sus aplicaciones

A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z

GLOSARIO DE TERMINOS

Es necesario que los estudiantes se identifiquen con el vocabulario y en especial con cierta terminología empleada en el área de las integrales.

Por lo tanto, para una mejor comprensión y dominio de los temas se presenta un glosario de términos que ayudará a una mejor calificación y desempeño, tanto en la vida estudiantil como en la profesional.

INSTRUCCIONES

Para en uso de la herramienta GLOSARIO:

- *Identifique la primera letra del termino a buscar.
- * Cliquee en la letra corespondiente en la parte superior.
- * Analice la definición del término.

APÉNDICE G



Universidad de Oriente
Núcleo de Sucre
Escuela de Ciencias
Departamento de Matemáticas
Programa de la Licenciatura en Informática

**Escala de estimación para usuarios expertos en contenido sobre
Aplicación Educativa Multimedia para la Enseñanza a Distancia del
contenido Integrales y algunas de sus Aplicaciones en las asignaturas
Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de
Ciencias Económicas de la UDO**

Estimado(a) profesor(a):

Me dirijo a usted con el fin de solicitar su colaboración, la cual consiste en responder el cuestionario de evaluación que me servirá para la elaboración de mi Trabajo de Grado. El propósito fundamental del mismo es conocer el grado de aceptación del contenido e interfaz de aplicación educativa multimedia para la enseñanza a distancia del contenido Integrales y algunas de sus aplicaciones en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO.

Se le agradece responder marcando con una X, de acuerdo a su apreciación personal, en las siguientes alternativas de respuestas:

(3) Totalmente de acuerdo (2) Medianamente de acuerdo (1) Total desacuerdo

Nº	Preguntas	3	2	1
1	Los contenidos de la aplicación son suficientes para estudiar las integrales.			
2	La aplicación educativa multimedia hace que sus contenidos adquieran un excelente grado de claridad y precisión.			
3	La información que presenta la aplicación sobre las integrales y algunas de sus aplicaciones es clara y concisa.			
4	El contenido de la aplicación está actualizado.			
5	El contenido de las asignaturas en la aplicación está lógicamente organizado.			
6	Los contenidos son suficientes para lograr los objetivos si el usuario tiene los conocimientos previos.			
7	Los ejemplos que ofrece la aplicación son relevantes para ilustrar el			

	contenido.			
8	Los temas son relevantes como apoyo al contenido.			
9	El tipo de letra y color permiten leer con facilidad el contenido de la aplicación.			
10	Está acorde el <i>quiz</i> que provee la aplicación educativa con su contenido.			
11	El <i>quiz</i> permite ejercitar y comprobar el dominio de cada uno de los objetivos.			
12	El contenido de la aplicación es transferible a otras asignaturas.			
.Total				

Expresa sus sugerencias para mejorar la aplicación:

Gracias por su colaboración



Universidad de Oriente
Núcleo de Sucre
Escuela de Ciencias
Departamento de Matemáticas
Programa de la Licenciatura en Informática

**Escala de estimación para usuarios expertos en metodología sobre
Aplicación Educativa Multimedia para la Enseñanza a Distancia del
contenido Integrales y algunas de sus Aplicaciones en las asignaturas
Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de
Ciencias Económicas de la UDO**

Estimado(a) profesor(a):

Me dirijo a usted con el fin de solicitar su colaboración, la cual consiste en responder el cuestionario de evaluación que me servirá para la elaboración de mi Trabajo de Grado. El propósito fundamental del mismo es conocer el grado de aceptación del contenido e interfaz de la aplicación educativa multimedia para la enseñanza a distancia del contenido Integrales y algunas de sus aplicaciones en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO.

Se le agradece responder marcando con una X, de acuerdo a su apreciación personal, en las siguientes alternativas de respuestas:

(3) Totalmente de acuerdo (2) Medianamente de acuerdo (1) Total desacuerdo

Nº	Preguntas	3	2	1
1	La aplicación está desarrollada de forma apropiada para la audiencia a quien se dirige.			
2	La aplicación indica al usuario en que escenario se encuentra en todo momento.			
3	El tipo de preguntas que hace la aplicación en las autoevaluaciones es adecuado al contenido.			
4	El nivel de exigencia en las autoevaluaciones corresponde al contenido mostrado en la aplicación.			
5	En las autoevaluaciones hay consistencia en la forma de cómo se piden las respuestas a los estudiantes.			
6	Los colores usados en la aplicación son adecuados.			
7	El refuerzo que se da en las autoevaluaciones está asociado a			

	eventos claves en el logro de los objetivos.			
8	La velocidad de despliegue de mensajes es apropiada para el estudiante.			
9	El tipo de letra y su color permiten leer con facilidad el contenido de la aplicación.			
10	Los gráficos y efectos visuales ayudan a entender el contenido de la aplicación.			
11	La aplicación es sencilla de usar.			
Total				

Expresa tus sugerencias para mejorar la aplicación:

Gracias por su colaboración



Universidad de Oriente
Núcleo de Sucre
Escuela de Ciencias
Departamento de Matemáticas
Programa de la Licenciatura en Informática

Escala de estimación para estudiantes de asignaturas Matemáticas II de la UDO sobre Aplicación Educativa Multimedia para la Enseñanza a Distancia del contenido Integrales y algunas de sus Aplicaciones en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO

Estimado(a) Estudiante(a):

Me dirijo a usted con el fin de solicitar su colaboración, la cual consiste en responder el cuestionario de evaluación que me servirá para la elaboración de mi Trabajo de Grado. El propósito fundamental del mismo es conocer el grado de aceptación del contenido e interfaz de la aplicación educativa multimedia para la enseñanza a distancia del contenido Integrales y algunas de sus aplicaciones en las asignaturas Matemáticas II Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la UDO.

Se le agradece responder marcando con una X, de acuerdo a su apreciación personal, en las siguientes alternativas de respuestas:

(3) Totalmente de acuerdo (2) Medianamente de acuerdo (1) Total desacuerdo

Nº	Preguntas	3	2	1
1	He disfrutado con el uso de esta aplicación educativa			
2	La cantidad de información presente en la aplicación es adecuada.			
3	Los contenidos de la aplicación educativa son suficientes para trabajar			
4	Después de haber utilizado la aplicación educativa me siento en capacidad de aplicar lo aprendido.			
5	La información de retorno dada por la aplicación educativa fue adecuada para saber cuánto estaba aprendiendo.			

6	Utilizar esta aplicación educativa es verdaderamente estimulante.			
7	Los nombres que identifican los botones corresponden con el contenido de los mismos.			
8	El tipo de preguntas que se hacen en el quiz es adecuado.			
9	La presentación de la aplicación es agradable.			
10	Los contenidos me parecieron fáciles.			
11	La aplicación educativa es sencilla de usar			
12	Utilizando la ayuda entendí las funciones que cumplen algunos de los elementos de la aplicación que anteriormente no había entendido.			
13	Las preguntas formuladas en las autoevaluaciones son claras.			
14	El nivel de exigencia del <i>quiz</i> corresponde al contenido mostrado en la aplicación.			
15	Esta aplicación educativa hace que los contenidos adquieran un excelente grado de claridad.			
16	El nivel de exigencia en los ejercicios corresponde a lo enseñado.			
17	La aplicación me permite ir a mi propio ritmo de aprendizaje.			
18	Los colores usados en la aplicación educativa son agradables.			
19	La letra y su color permiten leer con facilidad el contenido de la aplicación.			
20	Los gráficos y efectos visuales ayudan a entender los temas.			

Expresa tus sugerencias para mejorar la aplicación:

Gracias por su colaboración

ANEXO A
PROYECTO NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR A
DISTANCIA

PROYECTO NACIONAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR A DISTANCIA

PROPUESTA DE NORMATIVA NACIONAL PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR A DISTANCIA

Versión I

Mayo, 2008.

TÍTULO I DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR A DISTANCIA

Capítulo I DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1

Esta normativa establece los lineamientos que orientan la creación, sistematización, desarrollo, implantación y evaluación de la Educación Superior a Distancia (en lo sucesivo ESaD) en la República Bolivariana de Venezuela.

Artículo 2

Se define la ESaD como una modalidad educativa sustentada en ambientes de aprendizaje que trascienden espacio y tiempo, que utiliza las tecnologías de la información y de la comunicación (en lo sucesivo TIC), y responde a una política institucional y nacional.

Parágrafo Único: Con la finalidad de promover el uso de diferentes tecnologías (digitales, audiovisuales, impresas) con fines instruccionales, se considera una concepción amplia de las TIC, la cual incluye cualquier herramienta o servicio tecnológico actual o futuro, que facilite las mediaciones didácticas interactivas, la entrega o distribución de los recursos y el desarrollo de las actividades de enseñanza y de aprendizaje a distancia.

Artículo 3

Las Instituciones de Educación Superior (en lo sucesivo IES), de acuerdo con sus posibilidades, deben incorporar progresivamente la modalidad a distancia, sustentada en las TIC, en todos los programas de pregrado y postgrado con menor o mayor énfasis de virtualidad.

Artículo 4

La modalidad a distancia, debe cumplir con los siguientes objetivos:

- a) Ampliar la oferta de modalidades de Educación Superior en el país para atender a la población estudiantil que aspira ingresar al Sistema de Educación Superior.

- b) Ofrecer programas de calidad en términos de su pertinencia, eficiencia y eficacia.
- c) Favorecer la igualdad de oportunidades para la formación y actualización a nivel superior ampliando la cobertura espacial y temporal, y atendiendo las necesidades educativas especiales de los estudiantes.
- d) Propiciar el aprendizaje autónomo, autogestionado y colaborativo de los estudiantes.
- e) Desarrollar procesos de enseñanza y de aprendizaje utilizando las facilidades de las TIC de manera apropiada y pertinente

Artículo 5

La ESaD, tendrá un carácter mixto, preferiblemente con énfasis en actividades no presenciales, mediadas por las TIC, tomando en consideración las características de las diferentes disciplinas y de los estudiantes.

Parágrafo primero: Se entiende por carácter mixto la combinación de ambientes de aprendizaje presenciales con ambientes de aprendizaje mediados por las tecnologías.

Parágrafo segundo: Las IES deben planificar y desarrollar las actividades presenciales de la modalidad mixta de manera tal que se optimice el uso y aprovechamiento de los recursos existentes: docentes, espacios físicos y unidades de apoyo académico-administrativo.

Parágrafo tercero: Cada IES, atenderá la necesidad de realizar actividades presenciales reales, indispensables para el aprendizaje y desarrollo de habilidades psicomotrices o intelectuales, según las características de cada carrera.

Artículo 6

La ESaD, debe promover los valores establecidos en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, como la responsabilidad, honestidad, respeto, corresponsabilidad, solidaridad y todos aquellos que contribuyan a la calidad de la formación y desarrollo del ciudadano.

Artículo 7

La ESaD, debe promover el principio universal de no discriminación favoreciendo la inclusión de todos los estudiantes, propiciando las condiciones adecuadas y necesarias para su ingreso, permanencia y egreso.

Artículo 8

La ESaD, debe caracterizarse por: su pertinencia social y académica, relevancia en el contexto nacional, regional y local, flexibilidad del modelo educativo que propone, innovación de la propuesta pedagógica, promoción del

manejo del aprendizaje y del conocimiento por parte del estudiante, alternativas versátiles del manejo de la comunicación y el uso adecuado de las TIC.

Artículo 9

El Ministerio del Poder Popular para la Educación Superior crea el Sistema Nacional de Educación Superior a Distancia (en lo sucesivo SNEaD), para garantizar la aplicación y seguimiento de la presente normativa. La sede administrativa, selección de sus directivos, presupuesto anual, estructura organizativa y funciones operativas, serán determinados por reglamentación que a tales efectos dicte el Ministerio.

Artículo 10

Las IES, deben establecer los mecanismos necesarios para la ubicación de los alumnos de nuevo ingreso asignados a las diferentes carreras, en las diferentes modalidades de estudio. Estos mecanismos deben garantizar la inclusión y la no discriminación.

Artículo 11

El Estado debe garantizar anualmente los presupuestos necesarios para que las instituciones nacionales cumplan con su cometido de democratizar el acceso a la Educación Superior para todos los ciudadanos y ciudadanas mediante programas a distancia.

Parágrafo Único: El Estado debe otorgar subvenciones a los estudiantes, para favorecer su ingreso y prosecución en IES privadas, cuando las circunstancias así lo requieran.

Artículo 12

Los programas en la modalidad de educación a distancia impartidos en las Instituciones Nacionales son gratuitos hasta el nivel de pregrado, conforme lo establece la ley.

Capítulo II DE LAS INSTITUCIONES INTERNACIONALES

Artículo 13

Las Instituciones Extranjeras de Educación Superior, que ofrezcan en el país estudios a distancia, conducentes a títulos de pregrado y postgrado, para su debido reconocimiento nacional, deben estar registradas y acreditadas por el SNEaD.

Artículo 14

Los Organismos Internacionales e Instituciones de Educación Superior a Nivel Mundial, que puedan brindar aportes valiosos y apoyo logístico en materia de educación a distancia, serán reconocidos por el SNEaD. Quedan incluidas las opciones de intercambios culturales, científicos, tecnológicos y de otros tipos, que favorezcan la formación académica de profesionales calificados. Asimismo, se promoverán los convenios y acuerdos entre las IES venezolanas con las extranjeras que ofrezcan la modalidad a distancia.

Artículo 15

Las resoluciones, propuestas y recomendaciones, emanadas por organismos internacionales de reconocido prestigio en materia de educación a distancia, se tomarán en cuenta siempre y cuando resulten aplicables y pertinentes, con carácter no vinculante, priorizando en todo caso, las políticas educativas nacionales y las características propias de la institución que las aplique.

TÍTULO II LA MODALIDAD A DISTANCIA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Capítulo I DE LA CREACIÓN DE INSTITUCIONES O PROGRAMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR A DISTANCIA

Artículo 16

La solicitud de creación de una institución orientada a ofrecer exclusivamente programas a distancia, debe hacerse de conformidad con la reglamentación vigente para la creación y autorización de funcionamiento de las IES, además de los requisitos establecidos en la presente normativa.

Artículo 17

Las IES deben cumplir con los lineamientos de la presente normativa y la aprobación del Consejo Nacional de Universidades (en lo sucesivo CNU) para la creación de carreras, programas o menciones nuevas en la modalidad a distancia, diferentes a las ya existentes en las instituciones bajo la modalidad presencial.

Parágrafo Único: La presente normativa aplica también para la creación de núcleos y extensiones universitarias.

Capítulo II
DE LA INCORPORACIÓN DE PROGRAMAS EXISTENTES EN LA
MODALIDAD DE EDUCACIÓN PRESENCIAL A LA MODALIDAD DE
EDUCACIÓN A DISTANCIA

Artículo 18

Los programas de formación, conducentes a títulos académicos de pregrado y postgrado, aprobados en la modalidad de educación presencial, para ser ofrecidos bajo la modalidad a distancia, deben cumplir con los lineamientos de la presente normativa y con la aprobación del CNU.

Artículo 19

Los programas a ser ofrecidos en la modalidad de educación a distancia por las IES, deben concordar con los programas presenciales correspondientes, en cuanto a sus perfiles de egreso, objetivos, contenidos, y nivel de exigencia, difiriendo en el modelo educativo, en las estrategias instruccionales, las estrategias de evaluación, y en el medio comunicacional tecnológico.

ANEXO B
PROYECTO SEA: LINEAMIENTOS



Universidad de Oriente
Núcleo de Sucre
Coordinación Académica
Programa de Enseñanza Virtual y Proyecto SE-@

En reunión hecha el día 7 de diciembre de 2006 a las 4:00 pm. en la Coordinación de Informática con miembros de la sub-comisión de trabajo de grado y la Lcda. Marit Acuña, se acordaron los siguientes lineamientos para el desarrollo de aplicaciones educativas.

Se elaborará la producción de una aplicación educativa multimedia e implicará el trabajo interdisciplinario y en equipo de profesionales de muy distintas procedencias.

Se crearán los contenidos, la forma de como presentarlos, el mecanismo informático que los va a hacer accesibles, y todos esto gestionados por los asesores que velarán de encaminar sus esfuerzos en un marco general definido por el tiempo y los recursos disponibles.

La producción de la aplicación multimedia se llevará a cabo a través de la modalidad investigación y contará con:

- Un Asesor Académico
- Y 2 Co-asesores

Estos se encargaran de gestionar los conflictos para que se cumplan los objetivos de transmisión de contenido sin comprometer la factibilidad técnica del proyecto.

El Co-asesor del área didáctica, será un profesor de educación, y dará soporte instruccional para asentar las bases de las teorías de aprendizaje.

Los Tesistas dispondrán de la sala de **Desarrollo de Software Educativo y Apoyo al Docente**, para cumplir como un mínimo de 4 horas laborales requeridas, las cuales se asignaran de acuerdo a la cantidad de máquinas y estudiantes disponibles.

Los Tesistas tendrán un seguimiento y control de sus actividades de desarrollo, supervisada por el personal que labora en dicha sala.

CARACTERISTICAS TECNOLOGICAS DEL SOFTWARE EDUCATIVO

- El pasante elaborara una aplicación educativa multimedia, suficientemente portable para ser montado bajo la plataforma **@ula virtual** (Moodle), así como, poder ser almacenada en un CD-Room (ver anexo).
- El software para su desarrollo serán los paquetes Macromedia: Flash v.MX⁺, Así como editores de imágenes para la Web (Fireworks) y/o Adobe Photoshop.
- La interfaz de la aplicación educativa multimedia, deberá mantener los lineamientos específicos para la web, (colores, uso, sencillez, interacción alumno-computador), ya que también será usado bajo ese ambiente.
- Debe mostrar entornos originales, que aprovechen los beneficios de las tecnologías, de manera que la aplicación junto con la plataforma de **@ula virtual** (Moodle), resulte intrínsecamente potenciador del proceso de aprendizaje y favorezca la asociación de ideas y la creatividad.

Recomendaciones del entorno audiovisual:

- La presentación debe ser atractiva y clara. Indicando también la resolución óptima para su visualización (ejemplo: 800x600...), explorador recomendado, etc.
- El diseño de las pantallas deben ser sencillos y funcionales, sin exceso de texto, ni animaciones repetitivas que no cumplan ninguna función didáctica, ya que en ocasiones solo obstaculiza la concentración del usuario.
- La calidad técnica y estética en sus elementos: títulos, barras de estado, frames, menús, barras de navegación, ventanas, iconos, botones, textos, hipertextos, formularios, fondos deben guardar uniformidad.

- Los elementos multimedia (gráficos, fotografías, animaciones, vídeos, audio...) deberán tener una adecuada calidad técnica y estética. Se pondrá mucho cuidado en la cantidad de estos elementos que incluya el material, que dependerá de sus propósitos y su temática. Hay que tener en cuenta que pueden ralentizar la página Web.
- El mapa de navegación debe ser lógico, estructurado e intuitivo de acuerdo al diseño instruccional propuesto, Teniendo un entorno transparente que le permita al usuario saber siempre donde está y tener el control de la navegación.
- Los hipertextos no deben tener muchos niveles (recomendado: no mas de 3 niveles), ya que puede obstaculizar la navegación del usuario.
- Las animaciones interactivas deben ser “amigables”, de fácil entrada de órdenes y respuestas y comprensión del *feed-back* que proporcione tanto de entrada como de salida.
- La aplicación educativa multimedia, deberá detectar la ausencia de *plugins* necesarios para visualizar el programa intentando solucionar el problema, ya sea enviándolo a la página Web donde se encuentra para bajarlo o descargando directamente el programa en el computador.

Anexo

El tesista ha de elaborar una aplicación multimedia dividida en módulos para cada unidad de estudio, con la finalidad de montarla en la plataforma **@ula Virtual** (Moodle). Adeelaborara una página de inicio con la finalidad de ensamblar dichas unidades en un paquete, para ser distribuido en CD-Room.

A continuación se presenta un ejemplo:

Nombre del Trabajo de grado: ***Desarrollo de una aplicación educativa multimedia como apoyo a la enseñanza de la asignatura Teoría de Bases de Datos (230-4614), de la Carrera Licenciatura en Informática, de la Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre.***

La asignatura Bases de Datos está conformada por 4 unidades de estudios, por lo cual, en la plataforma *@ula virtual* deberán estar 4 módulos desarrollados (ver Figura B.1).



Figura B.1. Asignatura Bases de Datos almacenada en la plataforma @ula Virtual

Para el CD-Room, ha de crearse adicionalmente una página principal para ensamblar las 4 unidades (ver figura B.2)



Figura B.2. Asignatura Bases de Datos almacenada en el CD-ROM

ANEXO C
NORMATIVAS PNECD

PROYECTONACIONAL DE EDUCACION SUPERIOR A DISTANCIA (PNESD)

1. Elaboración de Normativa Propósito:

Elaborar la Normativa para la Educación Superior a Distancia Venezolana, así como un Manual con lineamientos para su gestión.

2. Formación Docente Propósito:

Elaborar un Plan de formación de docentes para su desempeño en la Educación Superior a Distancia.

Representante por la UDO: Prof. María Bravo de Padrón.

Dependencia: Coordinación del Despacho Rectoral.

3. Formación de Estudiantes Propósito:

Elaborar un Programa de formación inicial de estudiantes para su desempeño en la Educación Superior a Distancia

Representante por la UDO: Lcda. Joanny Bello

Dependencia: Programa Enseñanza Virtual – Rectorado

4. Producción de cursos y materiales instruccionales Propósito:

Proponer lineamientos que orienten la producción de cursos y materiales instruccionales para la modalidad a distancia en las Instituciones de ESaD.

Representante por la UDO: Lcda. Marit Acuña

Dependencia: Delegación Enseñanza Virtual – Núcleo Sucre.

5. Infraestructura tecnológica Propósito:

Contribuir con las Instituciones de Educación Superior (IES) para satisfacer sus requerimientos de infraestructura tecnológica necesaria para el desarrollo de la modalidad a distancia, de acuerdo a la Normativa establecida.

Representante por la UDO: Ing. Napoleón Mila de la Roca

Dependencia: Coordinación de Teleir gramática.

6. Creación de la Biblioteca Virtual Propósito:

Contribuir en el diseño e implementación de la Biblioteca Virtual.

Representante por la UDO: Prof. Abul Bashirullah

Dependencia: Dirección de Biblioteca

La Propuesta de Normativa Nacional para la Educación a Distancia ,en el apartado correspondiente al TÍTULO II , referido a La Modalidad a Distancia en las Instituciones de Educación Superior, Capítulo III: De la organización de la modalidad educación a distancia en los artículos 20, 21 y 22 lo siguiente:

Artículo 20:

Para implementar la modalidad a distancia las IES deben contar con un sistema académico-Administrativo y con personal capacitado para la organización, seguimiento, apoyo metodológico y técnico, gestión y evaluación de los programas bajo la modalidad a distancia, tanto de pregrado como de postgrado.

Parágrafo Único:

La creación del sistema de educación a distancia de las IES debe realizarse mediante procesos de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

Artículo 21

El sistema de Esad de cada IES orientará a la planificación, programación, ejecución, administración y evaluación de las diferentes actividades, modalidades y programas a distancia, así como otras actividades de intercambio científico, tecnológico y humanístico, con base en esta modalidad, en sus aspectos políticos, académicos y técnicos.

Por iniciativa del VRAC:

Se creó una Comisión de trabajo para la elaboración de la propuesta de creación de la dirección de educación Distancia en la Universidad de Oriente, asignando el rol de Coordinador de la Comisión a la Prof. María Bravo de Padrón, en atención a la experiencia adquirida en su desempeño dentro del Programa de Enseñanza Virtual. En el marco de esta comisión se han adelantado trabajos específicos en el área de la EaD, lineamientos para la publicación de cursos en las aulas virtuales, propuestas de diplomados, cursos y diversas actividades en pro de la inclusión de esta modalidad educativa en la Institución.

Artículo 22

El Sistema de ESaD de cada IES debe comprender los componentes: Académico, tecnológico y de gestión, los cuales deben estar articulados, con miras a conformar una estructura integral y en equilibrio:

- a) El componente Académico tiene como propósito, establecer las bases y principios pedagógicos, que sustenten al Sistema de ESaD, en concordancia con los adelantos, innovaciones y normativas que en el área educativa se asumen a nivel regional, nacional e internacional.
- b) El componente Tecnológico tiene como propósito, establecer los escenarios tecnológicos en infraestructura e infoestructura(hardware y software), que permitan la incorporación de las TIC en la Institución de manera articulada y coherente, y atendiendo a los adelantos técnicos y normativos, que en el área se dan a nivel regional, nacional en internacional.
- c) El componente de Gestión tiene como propósito, orientar las acciones de coordinación, planificación, implementación y evaluación de los procesos inherentes a la incorporación y desarrollo de la modalidad a distancia en la Institución.

Futuro de la EaD en la Institución:

Requerimientos:

- Definir la estructura organizativa para la EaD en la Institución
- Garantizar la permanencia del personal que labora para el programa
- Asegurar la participación de la Institución en el PNESD
- Definir, Cómo participar?
- Ofertar diplomados, cursos, carreras existentes de interés, nuevas carreras, cursos básicos;
- Motivar a los docentes para su integración progresiva en las actividades del Programa: trabajos de ascenso, asesorías, formación en el área...
- Promover el desarrollo de productos educativos de calidad

ANEXO D
DOCUMENTACION DE LA PLATAFORMA MOODLE



Instituto de Investigación en Informática Aplicada

Universidad Católica Boliviana

a

**DOCUMENTACION
DE LA
PLATAFORMA
MOODLE**

**Auto
res Javier
Montaño Vargas
jfmv@ucbcba.edu.bo Hu
mberto Vargas Chávez
hvc1@ucbcba.edu.bo**

Diciembre 2006

D

186

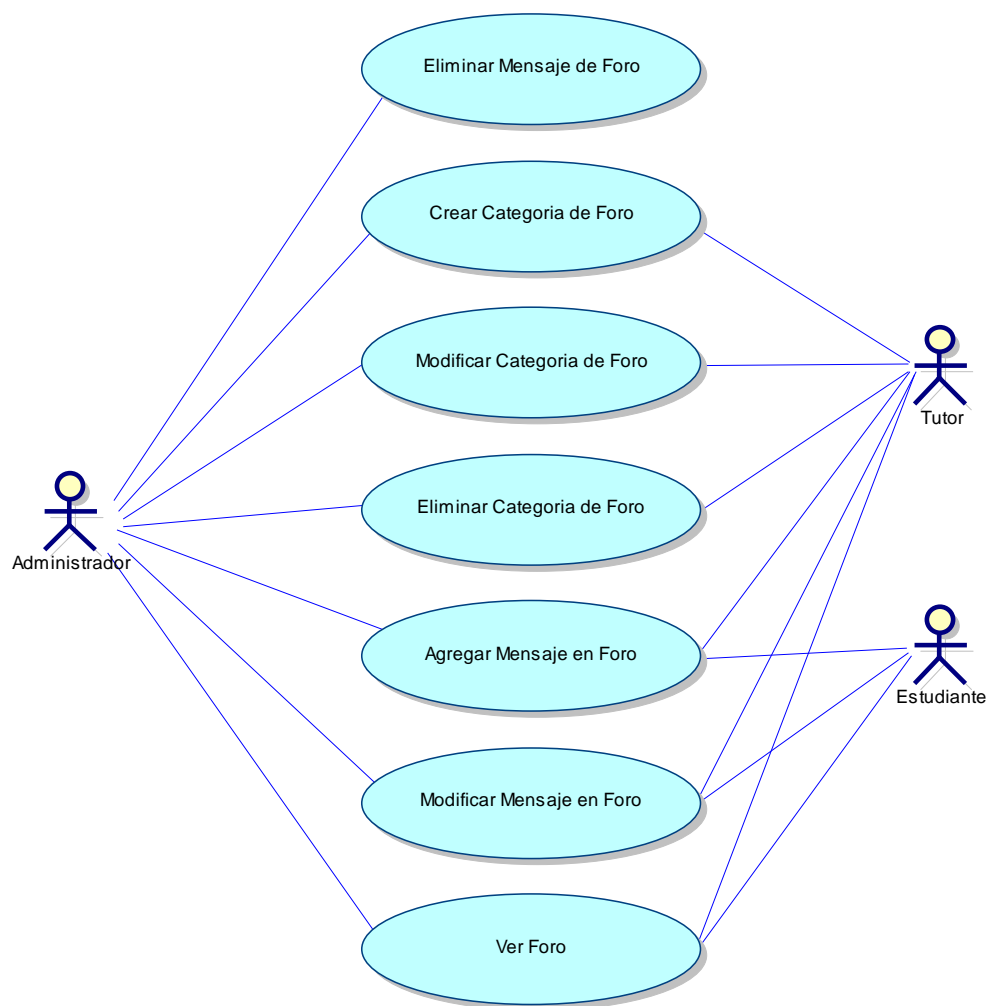
MOODLE

1. Casos de uso implementados en la plataforma Moodle

Los casos de uso del sistema de *Moodle* han sido organizados por los siguientes módulos:

- Foros
- Encuestas
- Chats
- Ayudas
- Calificaciones
- Recursos
- Grupos
- Escalas de notas
- Panel de noticias
- Calendarios
- Registros de accesos
- Diplomados (Cursos)

Las aportaciones de los usuarios en los foros, figura , permiten un intercambio asincrónico del grupo sobre un tema compartido. La participación en foros puede ser una parte integral de la experiencia de aprendizaje, ayuda a los alumnos a aclarar y desarrollar su comprensión del tema.



FiguraD.1. Casos de uso del sistema – Módulo Foros

El módulo de encuestas, figura D.2, ayuda a crear cursos más eficaces ofreciendo una variedad de las encuestas (COLLES, ATTLS), incluyendo el muestreo de incidentes críticos.

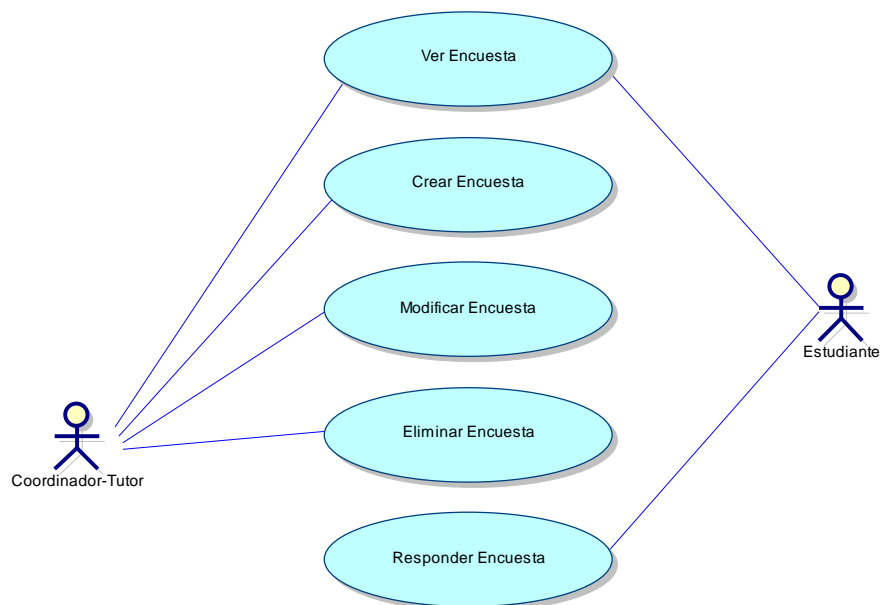


Figura D.2. Casos de uso del sistema – Módulo Encuestas

El módulo de chat, figura D.3, permite la comunicación en tiempo real de los usuarios.

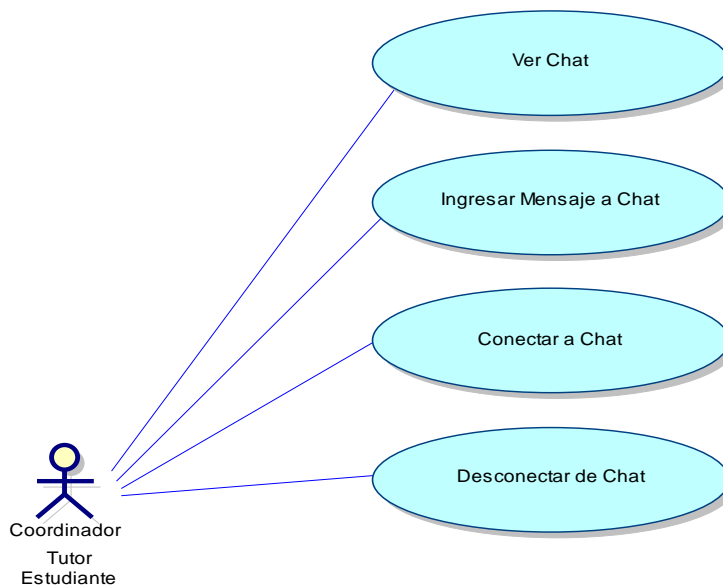


Figura D.3. Casos de uso del sistema – Módulo Chat

D

El módulo de ayudas, figura D.4, tiene un gran número de ayudas que están accesibles en su contexto. Los cursos incluyen un foro exclusivo de Tutores, donde pueden colaborar en tareas y compartir ideas.

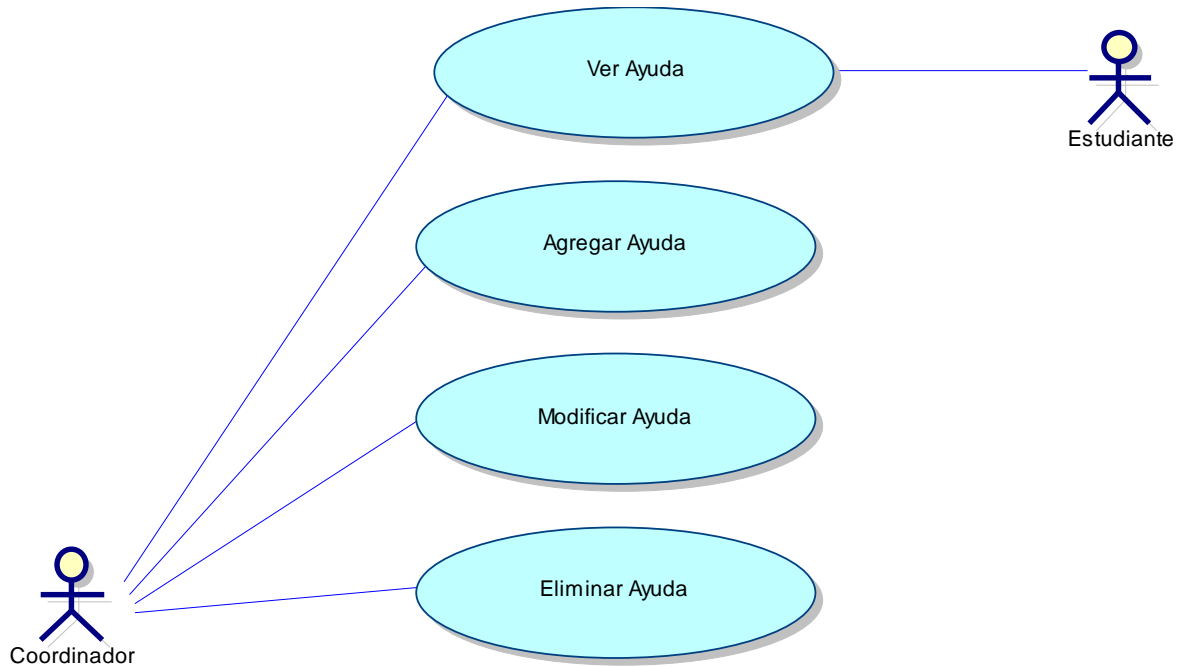


Figura D.4. Casos de uso del sistema – Módulo Ayudas

El módulo de calificaciones, figura D.5, ofrece una visualización de todas las calificaciones de los foros, tareas, diarios, cuestionarios, lecciones y del taller. La escala de calificación aplicada en una actividad de aprendizaje se muestra, junto con un total acumulado, en una sola página.

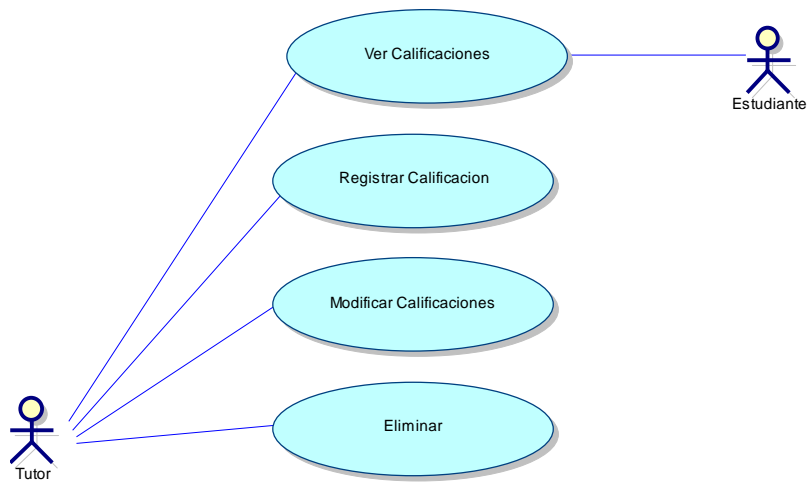


Figura D.5. Casos de uso del sistema – Módulo Calificaciones

El módulo de recursos, figura D.6, sirve para incluir contenidos en un curso; pueden ser: texto sin formato, archivos subidos, enlaces Web, Wiki o HTML o una referencia bibliográfica.

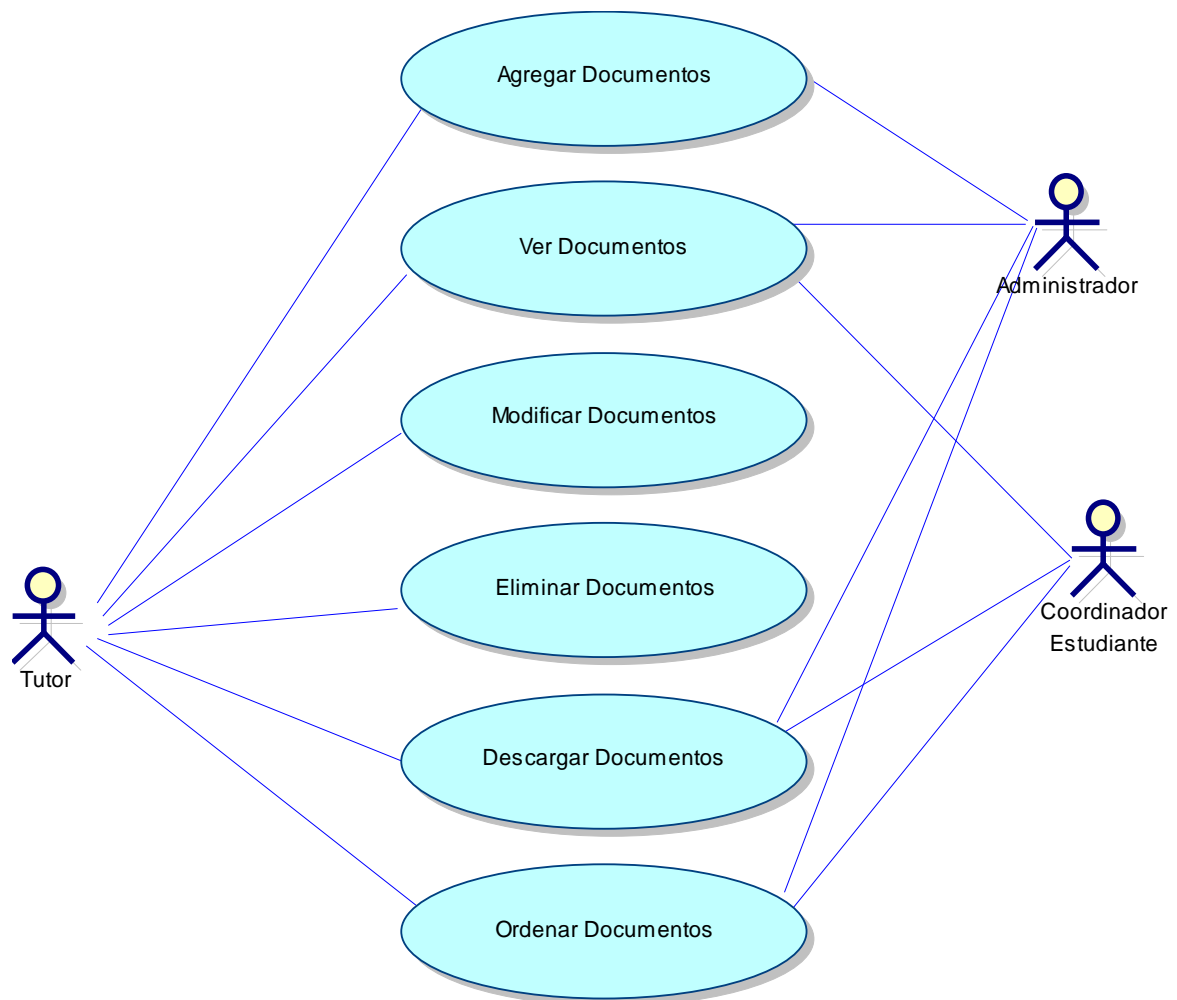


Figura D.6. Casos de uso del sistema – Módulo Recursos

El módulo de grupos, figura D.7, permite al Tutor crear grupos, y determinar cómo los miembros se relacionarán entre los demás grupos y en las diferentes actividades.

En el módulo de escalas de notas, figura D.8, los Tutores pueden definir escalas que se utilizarán para calificar foros, tareas y diarios. Las escalas estándares pueden asignar un valor de 1-100% en cada actividad (o ninguna calificación).

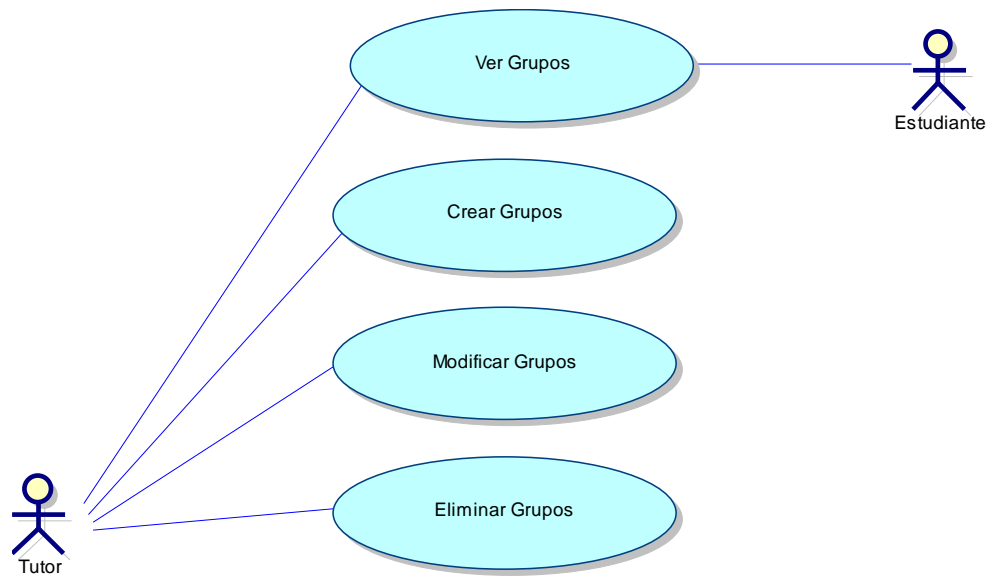


Figura D.7. Casos de uso del sistema – Módulo Grupos

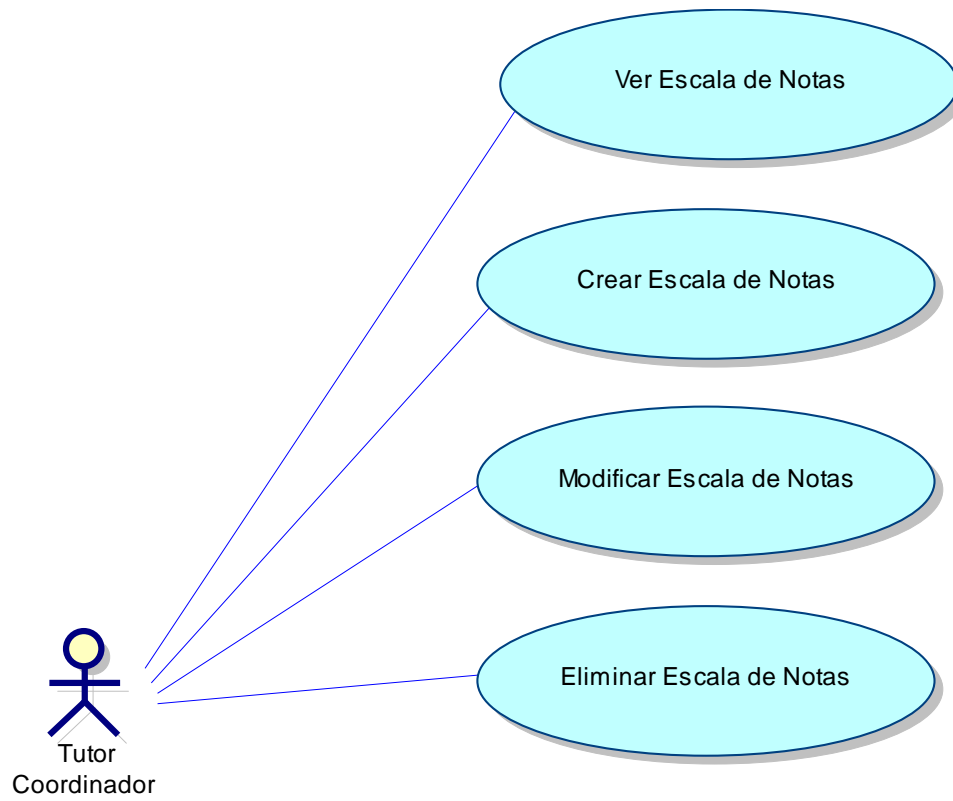


Figura D.8. Casos de uso del sistema – Módulo Escalas de notas

El módulo de noticias, figura D.9, permite la publicación de información de interés general.

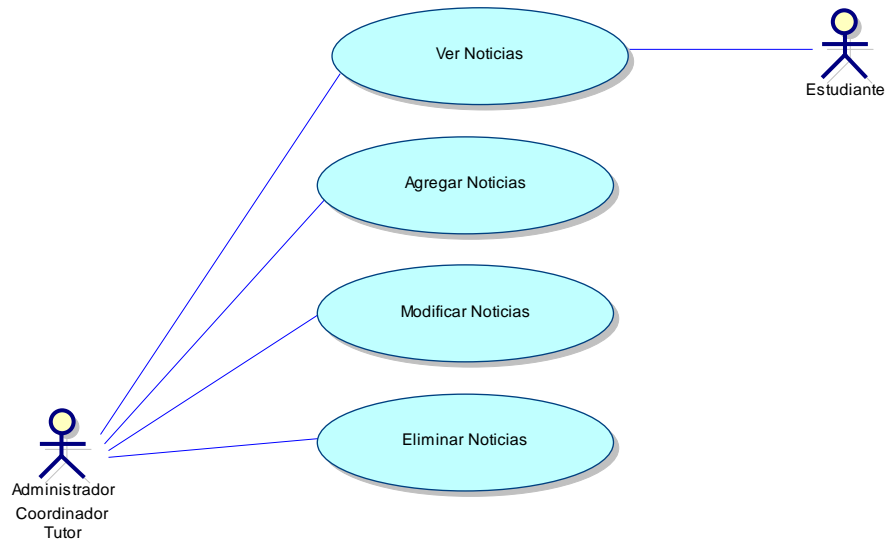


Figura D.9. Casos de uso del sistema – Módulo Panel de noticias

El módulo ayuda, figura D.10, a mantener un calendario de acontecimientos que son muy importantes para los usuarios.

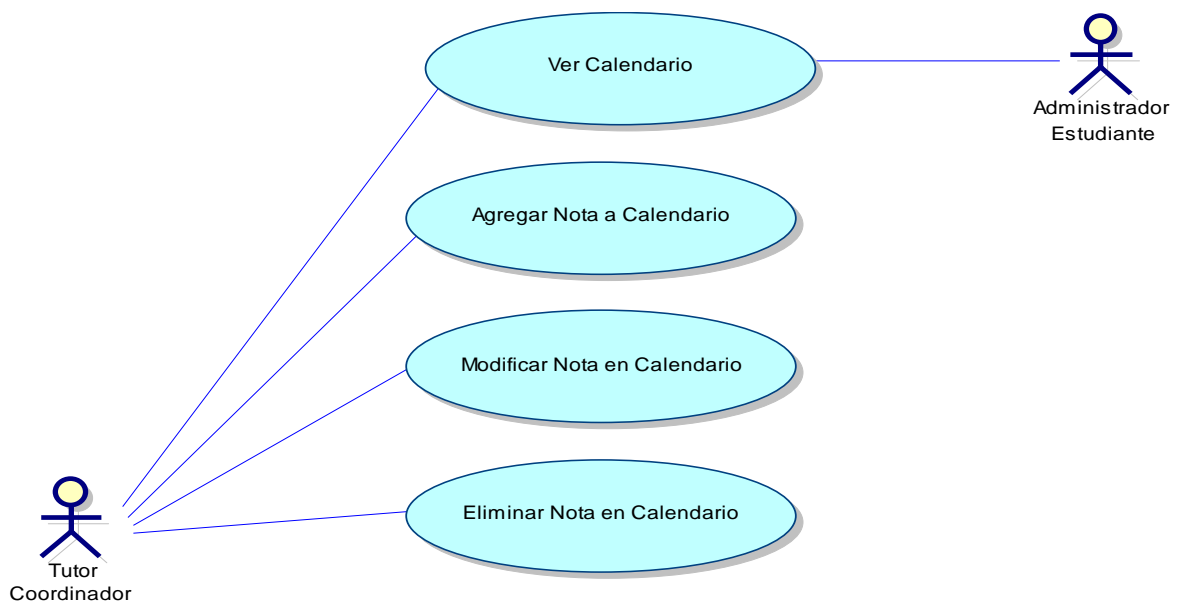


Figura D.10. Casos de uso del sistema – Módulo Calendario

El módulo de registros de acceso, figura D.11, permite comprobar qué, quien y cuándo se ha tenido acceso a los recursos de los diplomados.

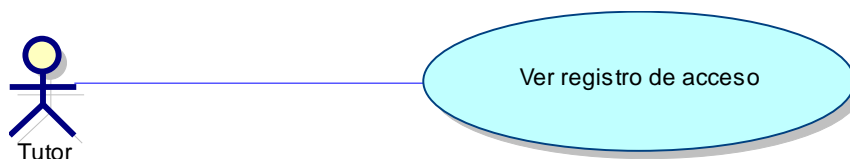


Figura D.11. Casos de uso del sistema – Módulo Registros de acceso

El módulo de diplomados (Cursos), figura D.12, permite la gestión de Moodle, en lo referente a los módulos de diplomados que se realizan.

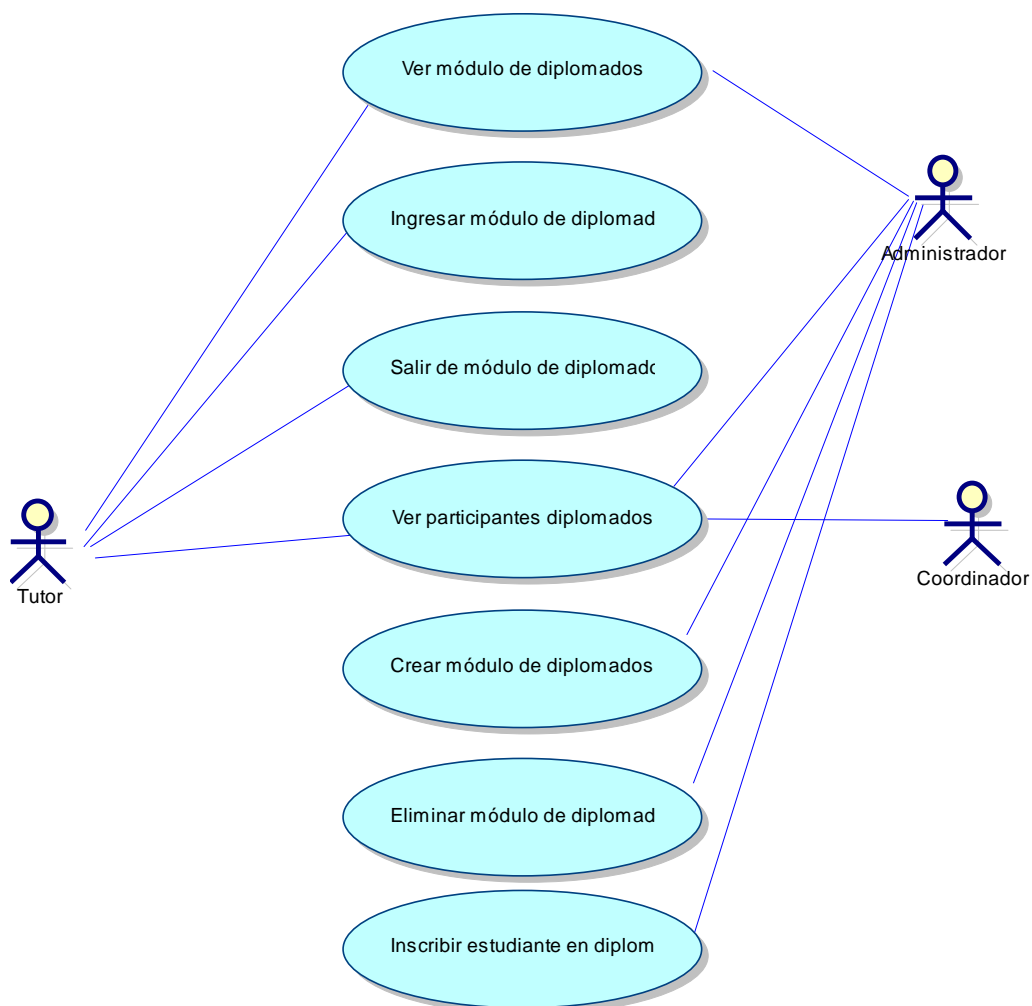


Figura D.12. Casos de uso del sistema – Módulo Diplomados (Categorías)

HOJA DE METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 1/6

Título	Aplicación Educativa Multimedia para la Enseñanza a Distancia del Contenido Integrales y Algunas de sus Aplicaciones en las Asignaturas Matemáticas Ii Científico-Tecnológica, Agrobiológica y de la Salud y de Ciencias Económicas de la Universidad de Oriente.
Subtítulo	

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Salazar R. Henry J.	CVLAC	15933044
	e-mail	salazar.henry83@gmail.com
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	
	CVLAC	
	e-mail	
	e-mail	

Palabras o frases claves:

Integrales y algunas de sus Aplicaciones en Matemáticas II.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Informática

Resumen (abstract):

Se elaboró una aplicación educativa multimedia para la enseñanza a distancia del contenido integrales y algunas de sus aplicaciones en las asignaturas matemáticas II científico-tecnológica, agrobiológica y de la salud y de ciencias económicas de la Universidad de Oriente, con la finalidad de reforzar la comunicación entre el profesor y el estudiante en los procesos de enseñanza y de aprendizaje, para ello se tomaron en cuenta los lineamientos establecidos en el Proyecto Nacional de la Educación Superior a Distancia (PNESD), así como los establecidos en el Sistema Especial de Enseñanza y de Aprendizaje (SEA). Para el desarrollo de dicha aplicación se utilizó la metodología de Ingeniería de Software Educativo con enfoque Orientado a Objetos (Galvis y cols, s/f), un medio para desarrollar micromundos interactivos. Esta se constituye de las fases de análisis, especificación de los requisitos, diseño, desarrollo y prueba; El resultado se utilizó para atender las necesidades planteadas en el PNESD y el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje de estos tópicos en dichas asignaturas.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail	
Alejandra Galantón	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input checked="" type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/>
	CVLAC	11.383.261
	e-mail	agalanto@gmail.com
	e-mail	
José Sanabria	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	11.382.634
	e-mail	jesanabri@gmail.com
	e-mail	
Miguel Pagliarulo	ROL	C <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> T <input type="checkbox"/> J <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> U <input type="checkbox"/> U <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	11.828.178
	e-mail	mianpa22@hotmail.com
	e-mail	

Fecha de discusión y aprobación:

Año Mes Día

Colocar fecha de discusión y aprobación:

30	05	2013
----	----	------

Lenguaje: SPA

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo	Tipo MIME
TESIS_HS.doc	Aplication/word

Alcance:

Espacial: Nacional (Opcional)

Temporal: No Temporal (Opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo: **Licenciado en Informática**

Nivel Asociado con el Trabajo: **Licenciado**

Área de Estudio: **Informática**

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CU Nº 0975

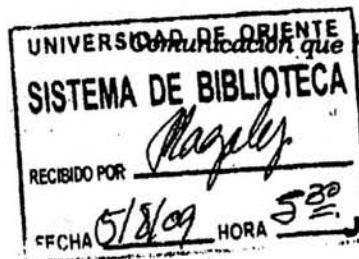
Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC Nº 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI – 139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.



Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNDELE
Secretario



C.C.: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/maruja

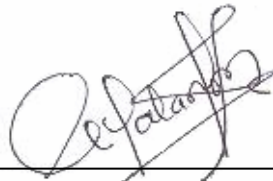
Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso- 6/6

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (vigente a partir del II Semestre 2009, según comunicación CU-034-2009) : “los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados para otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quien deberá participarlo previamente al Consejo Universitario para su autorización”.

Esta hoja tiene que estar personalizada por el autor (e)s



Henry Salazar



**Galantón, Alejandra
TUTOR**