



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

APLICACIÓN EDUCATIVA MULTIMEDIA COMO APOYO A LA ENSEÑANZA Y  
APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA ZOOLOGÍA DE VERTEBRADOS  
(003-2334), DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MENCIÓN BIOLOGÍA  
DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
(Modalidad: Tesis de Grado)

YORMAN EDUARDO BETANCOURT BETANCOURT

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

CUMANÁ, 2013



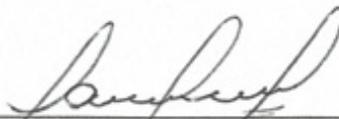
APLICACIÓN EDUCATIVA MULTIMEDIA COMO APOYO A LA ENSEÑANZA Y  
APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA ZOOLOGÍA DE VERTEBRADOS  
(003-2334), DE LA LICENCIATURA EN EDUCACIÓN MENCIÓN BIOLOGÍA  
DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE

APROBADO POR:



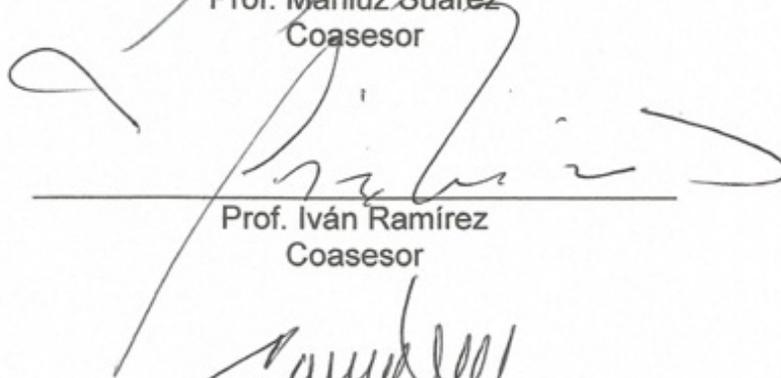
---

Prof. Luciana Pérez  
Asesor



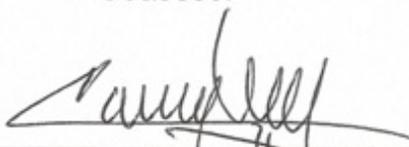
---

Prof. Mariluz Suárez  
Coasesor



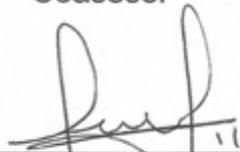
---

Prof. Iván Ramírez  
Coasesor



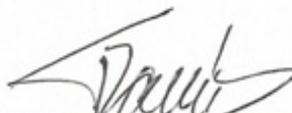
---

Prof. Carmen Royero  
Coasesor



---

Prof. Carmen Romero  
Jurado



---

Prof. Tania Ramírez  
Jurado

## ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA .....	I
AGRADECIMIENTOS .....	II
LISTA DE TABLAS .....	III
LISTA DE FIGURAS .....	IV
RESUMEN .....	V
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN .....	4
1.1. Planteamiento del problema .....	4
1.2. Alcance y limitaciones .....	5
1.2.1. Alcance .....	5
1.2.2. Limitaciones .....	6
CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL .....	7
2.1. Marco teórico .....	7
2.1.1. Antecedentes de la investigación .....	7
2.1.2. Antecedentes de la organización .....	8
2.1.3. Área de estudio .....	9
2.1.4. Área de investigación .....	9
2.2. Marco metodológico .....	18
2.2.1. Metodología de la investigación .....	18
2.2.2. Metodología del área aplicada .....	20
CAPÍTULO III. DESARROLLO .....	24
3.1. Análisis de las necesidades educativas .....	24
3.1.1. Población objetivo .....	24
3.1.2. Conducta de entrada .....	25
3.1.3. Problema o necesidad a atender .....	25
3.1.4. Propuesta de soluciones al problema .....	34
3.1.5. Justificación de uso de los medios interactivos como alternativa de solución .....	35
3.2. Especificación de requerimientos .....	36
3.2.1. Descripción de la aplicación .....	36
3.2.2. Diagramas de interacción .....	37
3.3. Diseño .....	40
3.3.1. Diseño educativo .....	41
3.3.2. Diseño comunicacional .....	62
3.3.3. Diseño computacional .....	76
3.4. Desarrollo .....	78
3.5. Prueba a lo largo y al final del desarrollo .....	78
CAPÍTULO IV. RESULTADOS .....	80
CONCLUSIONES .....	83
RECOMENDACIONES .....	84

	Pág.
BIBLIOGRAFÍA .....	85
GLOSARIO .....	89
APENDICES .....	93
ANEXOS .....	171
HOJAS DE METADATOS.....	190

## DEDICATORIA

A:

Dios, por bendecirme y ayudarme a superar todos los obstáculos que se me presentaron en el camino, haciendo posible el logro de esta anhelada meta.

Mis abuelitos, Felicia Betancourt y Diego López, que aunque hoy no están conmigo físicamente, siguen presentes en mis pensamientos y en mi corazón como símbolos imborrables de amor, valores y sueños.

Mis amadas madres, Auristela Betancourt e Ysolina Betancourt, por todo su amor, atenciones, sacrificios y entrega incondicional. Este logro también es de ustedes.

Mis queridas hermanas Yulia y Auris, por vivir y acompañarme en los momentos tanto buenos como malos, brindándome su cariño y apoyo.

Mis tíos: Elena, Gaudencio, Humberto y Agustín, por contar con su afecto y apoyo en todo momento.

Mi gran amigo, Jonathan Sosa, quien me ha brindado su apoyo, confianza y afecto incondicional.

Mi gran y apreciada amiga Jeidub, quien me ha acompañado desde el inicio de esta carrera y con la que he compartido gratos y difíciles momentos, luchando y apoyándome en todo instante.

Mi estimada amiga Alexandra, quien me ha brindado su cariño y buen humor, acompañándome también en duras batallas y lindos momentos.

Mi querida amiga Anna, por compartir conmigo una etapa muy difícil de mi vida, además de apoyarme y animarme a luchar por esta meta.

## AGRADECIMIENTOS

A:

Dios, por guiar mis pasos y concederme la fortaleza para mantenerme de pie en el logro de esta meta.

La profesora Luciana Pérez, por su amabilidad, comprensión, paciencia y asesoría incondicional durante la elaboración de este trabajo.

Los profesores Mariluz Suárez, Iván Ramírez y Carmen Royero, por su apreciable colaboración a lo largo de este trabajo.

La profesora Marit Acuña, por darme la oportunidad de realizar este trabajo para el proyecto SEA.

Las profesoras Carmen Romero y Tania Ramírez, por su valioso apoyo y gentileza.

Mis amigos Jonathan, Jeidub y Luis, por su apoyo y ayuda incondicional.

Mis amigos Ángel, Anna, Yatziree, Ingrid y Yusmary, por su valiosa colaboración.

Mi familia, maestros y profesores encargados de mi formación desde la escuela hasta la universidad, mis compañeros de estudio y todas aquellas personas que de alguna forma contribuyeron en el logro de este sueño.

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Experiencia obtenida por el estudiante en la asignatura. ....	26
Tabla 2. Grado de motivación presentado por el estudiante en la asignatura. .	27
Tabla 3. Temas abarcados en la asignatura. ....	28
Tabla 4. Objetivos logrados en la asignatura. ....	29
Tabla 5. Nivel de dificultad de los temas que conforman la asignatura.....	29
Tabla 6. Experiencia del estudiante en cuanto al uso de software educativo. ..	31
Tabla 7. Interés del estudiante por disponer de un software educativo para la asignatura.....	32
Tabla 8. Especificación general de los elementos de la aplicación educativa. .	56
Tabla 9. Botones de navegación.....	74

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Experiencia obtenida por el estudiante en la asignatura.....	26
Figura 2. Grado de motivación presentado por el estudiante en la asignatura. .	27
Figura 3. Temas abarcados en la asignatura.....	28
Figura 4. Objetivos logrados en la asignatura.....	29
Figura 5. Nivel de dificultad de los temas que conforman la asignatura. ....	31
Figura 6. Experiencia del estudiante en cuanto al uso de software educativo. .	32
Figura 7. Interés del estudiante por disponer de un software educativo para la asignatura. ....	33
Figura 8. Diagrama de secuencia que muestra la iniciación de la aplicación. ..	38
Figura 9. Diagrama de secuencia que muestra la selección por parte del usuario de alguna de las opciones en la pantalla de inicio de la aplicación.....	39
Figura 10. Diagrama de secuencia que muestra el estudio de un tema. ....	40
Figura 11. Diagrama de casos de uso de la aplicación educativa multimedia para la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334).....	60
Figura 12. Pantalla de presentación.....	66
Figura 13. Pantalla de inicio.....	67
Figura 14. Pantalla de temas. ....	68
Figura 15. Pantalla de enlaces.....	69
Figura 16. Pantalla de glosario.....	70
Figura 17. Pantalla de referencias. ....	71
Figura 18. Pantalla principal de quiz. ....	72
Figura 19. Pantalla de realización de quiz. ....	72
Figura 20. Diagrama de flujo principal de la aplicación. ....	75
Figura 21. Diagrama de clases de la aplicación educativa multimedia para la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334).....	77

## RESUMEN

Se desarrolló una aplicación educativa multimedia como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), de la Licenciatura en Educación mención Biología de la Universidad de Oriente. Para ello, se utilizó la metodología de Ingeniería de Software Educativo Orientado a Objetos (ISE-OO), propuesta por Álvaro Galvis, Ricardo Gómez y Olga Mariño [26], la cual consta de seis (6) fases: análisis de las necesidades educativas, especificación de requerimientos, diseño, desarrollo, prueba piloto y prueba de campo. Se llegó hasta la fase de construcción de la aplicación educativa multimedia y además se realizaron pruebas a lo largo y al final de su desarrollo, tanto con usuarios representativos, como con expertos en informática y educación. En el análisis se estableció la población objetivo, la conducta de entrada, el problema o necesidad a atender, los principios pedagógicos aplicables y se justificó el uso de medios interactivos como alternativas de solución. En la especificación de requerimientos se describió la aplicación, especificando áreas de contenido, modos de uso de la aplicación y conducta de entrada; además, se realizaron los diagramas de interacción. En el diseño se definió el diseño educativo, donde se planteó un diseño instruccional, utilizando para ello la metodología de Dick & Carey [30]; el diseño comunicacional, donde se definió la interfaz de la aplicación, y el diseño computacional, donde se estableció el modelo de clases de la aplicación. En el desarrollo se construyó la aplicación, realizando pruebas a lo largo del mismo, y al final se presentó una versión a un grupo representativo de la población objetivo, además de expertos en contenido e informática, de la cual se obtuvieron los resultados. Por último, se expusieron las conclusiones y recomendaciones.

## INTRODUCCIÓN

La Informática se ve enfocada como una herramienta elemental que facilita los procesos de enseñanza y aprendizaje. Ésta ha tenido un impacto en la transformación de dichos procesos y la forma en que docentes y estudiantes acceden al conocimiento y la información. En la actualidad, su participación en la educación se ha extendido por todo el mundo, pero principalmente al nivel de uso de sus herramientas tecnológicas más representativas, denominadas Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) [1].

Las TIC, se conciben como el universo de dos conjuntos representados por las tradicionales Tecnologías de la Comunicación (TC), constituidas principalmente por la radio, la televisión y la telefonía convencional, y por las Tecnologías de la Información (TI), caracterizadas por la digitalización de las tecnologías de registros de contenidos (informática, de las comunicaciones, telemática y de las interfaces) [2].

De la interdisciplina que se da entre la informática y la educación emerge una nueva disciplina, la Informática Educativa (IE). Esta disciplina estudia el uso, efectos y consecuencias de las TIC en el proceso educativo. El desafío que presenta la IE en el sector educativo es la aplicación racional y pertinente de las TIC en el desarrollo del quehacer educativo propiamente [3].

Para ser capaces de entender la conveniencia y necesidad del uso de la IE en la preparación de los profesionales que puedan dar respuesta a esas exigencias, es necesario comprender que en esta era de la información y del conocimiento, la mayoría de las personas están familiarizadas desde muy temprana edad con la tecnología computacional; por lo que la educación debe estar actualizándose continuamente, buscando la manera que los procesos de enseñanza y aprendizaje sean más enriquecedores, para que el estudiante

perciba la información como útil e interesante, permitiéndole pasar de un personaje pasivo a un personaje activo [4].

En aras de apoyar directamente los procesos de enseñanza y aprendizaje, se han creado aplicaciones para tal fin, conocidas como Materiales Educativos Computarizados (MECs). Los MECs, son ante todo, ambientes informáticos que permiten que la clase de aprendiz para el cual se creó, viva el tipo de experiencias educativas que se consideran deseables para él frente a una necesidad educativa dada [5].

En la Universidad de Oriente (UDO) se creó el Programa de Enseñanza Virtual, el cual es regulado por la Coordinación de Enseñanza Virtual, cuyo propósito es la implementación de una nueva metodología de enseñanza, para ofrecer apoyo a cursos en los distintos niveles de la comunidad universitaria, rompiendo con el paradigma de enseñanza tradicional y dando apoyo al método de enseñanza virtual. Este programa permite transmitir contenidos dentro de la red universitaria, modernizando a la UDO en el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje, mediante la aplicación de las TIC [6].

La UDO, dentro de sus proyectos de desarrollo y fortalecimiento de las funciones de docencia y/o investigación, cuenta con el Sistema Especial de Enseñanza-Aprendizaje (SEA), el cual constituye una alternativa pedagógica, complementaria a las metodologías, técnicas y procedimientos instruccionales tradicionalmente empleados en esta institución para la formación de los recursos humanos en pregrado y postgrado. En este sentido, el SEA incorpora las TIC para facilitar y optimizar los procesos académicos, potenciar la investigación en el campo de la pedagogía y ampliar las posibilidades de la extensión universitaria. Se trata de un trabajo cooperativo entre docentes y estudiantes que, con la ayuda de gráficos, textos, animaciones, sonidos, videos interactivos y la combinación de espacios académicos reales y digitalizados, le

imprimen a los procesos de enseñanza y aprendizaje un nuevo sentido pedagógico [7].

Actualmente, en miras de consolidar el Proyecto SEA, se desean crear aplicaciones que apoyen a la enseñanza y aprendizaje de asignaturas de las carreras de la UDO. En tal sentido, esta investigación se fundamenta en el desarrollo de una aplicación educativa multimedia como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), de la Licenciatura en Educación mención Biología de la Universidad de Oriente.

Este trabajo está estructurado en cuatro capítulos:

En el capítulo uno se describe la problemática, el alcance y las limitaciones de esta investigación.

El capítulo dos contempla los fundamentos teóricos que sustentan la investigación: antecedentes de la investigación, antecedentes de la organización, área de estudio y área de investigación; también se describe la metodología de la investigación y la metodología del área aplicada utilizada para el desarrollo de la aplicación educativa.

En el capítulo tres se explica la aplicación de cada una de las fases que conforman la metodología utilizada para el desarrollo de la aplicación educativa.

En el capítulo cuatro se muestran los resultados obtenidos en la ejecución de las pruebas, las conclusiones, donde se resaltan los resultados más significativos de esta investigación, y por último, las recomendaciones que se plantean como posibles alternativas para mejorar los resultados obtenidos en la aplicación educativa desarrollada.

## CAPÍTULO I. PRESENTACIÓN

### 1.1. Planteamiento del problema

La UDO, fue definida desde su concepción como un sistema de Educación Superior al servicio del país, con objetivos comunes a las demás universidades venezolanas y del mundo, pero con fines propios derivados fundamentalmente de las características y condiciones particulares de la región Insular, Nor-oriental y Sur del país, en cuyo desarrollo integral está comprometida [8].

La Licenciatura en Educación mención Biología del Núcleo de Sucre de la UDO contempla en su *pensum* de estudios la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), la cual pertenece al cuarto (4<sup>to</sup>) semestre y tiene como propósito fundamental ofrecer la oportunidad a los estudiantes de conocer las características generales y especiales de los distintos grupos de vertebrados y las relaciones filogenéticas existentes entre ellos; interpretar las diferencias estructurales, anatómicas y funcionales de los sistemas de órganos existentes en los vertebrados; conocer algunos aspectos sobre la biología y ecología de algunos cordados comunes en el oriente venezolano; y desarrollar técnicas para la disección de animales vertebrados y la preparación de sus esqueletos.

Actualmente, esta asignatura no cuenta con un material educativo computarizado, enmarcado dentro de los lineamientos del Proyecto SEA y por consiguiente incorporado en la plataforma del Aula Virtual de la UDO.

A través de entrevistas no estructuradas con el profesor de la asignatura, se conoció que la misma posee un contenido bastante extenso, lo cual amerita tiempo y dedicación por parte de los estudiantes; quienes generalmente presentan problemas para asimilar y/o aprender determinados temas, dada la

complejidad de los mismos, además de que no se adaptan al ritmo de trabajo que exige la asignatura, lo que hace que los procesos de enseñanza y aprendizaje se vean dificultados, afectando de esta manera tanto el logro de los objetivos de la asignatura como el rendimiento de los estudiantes.

Al estudiar los resultados académicos facilitados por el profesor de la asignatura, correspondiente a los últimos 3 semestres, se pudo evidenciar el bajo rendimiento obtenido por los estudiantes, donde algunos de ellos resultaban reprobados, y los que no, aprobaban en su mayoría con notas entre 5 y 7. Por otra parte se pudo observar casos de estudiantes que abandonaban la asignatura antes de la culminación del semestre en curso, para ese entonces.

En base a lo planteado, se propone desarrollar una aplicación educativa multimedia, con miras a convertirse en una opción interesante para el logro de aprendizajes significativos, incorporando las TIC para facilitar y mejorar las metodologías, técnicas y procedimientos instruccionales que actualmente se implementan en dicha asignatura, así mismo contribuir con el fortalecimiento del Proyecto SEA en la comunidad universitaria.

## **1.2. Alcance y limitaciones**

### 1.2.1. Alcance

Esta aplicación va dirigida principalmente a los estudiantes y profesor(es) de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), pero también podrá ser útil para estudiantes, profesores e investigadores del área de Biología y público en general. La aplicación contiene trece (13) temas: generalidades sobre los cordados, protocordados, generalidades sobre los vertebrados, peces sin mandíbulas, generalidades sobre los peces mandibulados, peces mandibulados cartilaginosos, peces mandibulados óseos, anfibios, reptiles, aves, mamíferos,

movimientos de poblaciones de vertebrados y sueños estacionales: letargo. Asimismo contiene un módulo de evaluación de los temas mencionados, un glosario y referencias tanto Web como bibliográficas referentes al contenido de la asignatura. Dicha aplicación representa un apoyo a la enseñanza presencial y se puede usar a futuro en el proyecto de educación a distancia.

### 1.2.2. Limitaciones

Se realizó una selección restringida del apoyo visual a utilizar en la aplicación, en su mayoría videos, con el fin de no exceder el tamaño mínimo permitido por el SEA.

## CAPÍTULO II. MARCO REFERENCIAL

### 2.1. Marco teórico

#### 2.1.1. Antecedentes de la investigación

En conformidad con las aplicaciones que presentan las TIC en la educación y con el propósito de aprovechar de manera más efectiva las ventajas que presentan los MECs en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en Venezuela y otros países del mundo, las Universidades han presentado un gran interés por incluir estas tecnologías en sus carreras.

Es así como en la Universidad Nacional de San Juan, en San Juan, Argentina; se realizó una aplicación educativa de las nuevas tecnologías para el aprendizaje de transformaciones lineales [9]. En el Campus Monterrey del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, México; se realizó el desarrollo y prueba de un sistema multimedia educativo enfocado a cubrir los estilos individuales del aprendizaje del modelo VARK (*Visual, Aural, Read/Write, Kinesthetic*) [10]. En la Universidad Nacional Experimental Rafael María Baralt, Cabimas, Venezuela; se desarrolló un software educativo como estrategia para el aprendizaje significativo en la asignatura Informática Educativa [11].

En el Núcleo de Sucre de la UDO, se han venido desarrollando diversas aplicaciones educativas como apoyo a las distintas asignaturas de las carreras ofrecidas en esta institución. En el año 2003 se desarrolló una aplicación educativa bajo ambiente Web, como apoyo a la enseñanza de la asignatura Sistemas Operativos, perteneciente al Programa de la Licenciatura en Informática [12]; en el año 2009 se desarrolló una aplicación educativa bajo ambiente Web para apoyar el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura

Bioquímica, de la Licenciatura en Bioanálisis [13]; en este mismo año se desarrolló una aplicación multimedia educativa e informativa sobre la fauna asociada a los sistemas coralinos del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela [14].

### 2.1.2. Antecedentes de la organización

La UDO, fue creada el 21 de noviembre de 1958, mediante el Decreto Ley No. 459 publicado en la gaceta oficial de la República de Venezuela N° 25.831 por la junta de Gobierno presidida por el Dr. Edgar Sanabria, siendo Ministro de Educación el Dr. Rafael Pizani, bajo la conducción de su Rector fundador Dr. Luis Manuel Peñalver. Comenzó a funcionar el 12 de febrero de 1959, el que señaló el nacimiento de la Universidad de Oriente y, un año después, 113 estudiantes y una docena de profesores, en una vieja casona del sector Caigüire de Cumaná, marcan el camino de la fructífera actividad académica de esta casa de estudios. El 29 de marzo de 1960, el presidente de la república, Rómulo Betancourt, inaugura oficialmente la Universidad de Oriente en un acto realizado en la antigua sede de la Escuela “Pedro Arnal”, en la capital sucrense [15].

La UDO es una de las universidades más importantes de Venezuela y la principal institución universitaria y autónoma dedicada a la docencia e investigación del noreste del país, especialmente en Ciencia y Tecnología, cuyo campus tiene su sede en los núcleos universitarios ubicados en los Estados Anzoátegui, Bolívar, Monagas, Nueva Esparta, y Sucre, asumiendo así la responsabilidad de la educación Universitaria y desde su inicio motor fundamental del desarrollo integral en toda la región insular, nororiental y sur del país; en función de las condiciones, posibilidades y tendencias de desarrollo de cada uno de los Estados Orientales donde funcionan. En su concepción, se define como un sistema de educación Superior al servicio de la región, con

objetivos comunes a las demás universidades venezolanas y del mundo. No obstante, es única en su género, experimental y autónoma, innovadora en la creación de la unidad profesional de Cursos Básicos, la departamentalización, los lapsos semestrales, el sistema de unidades de créditos, los cursos intensivos, entre otros; desarrollando investigación científica, docencia y extensión en todos los aspectos del conocimiento, que contempla sus programas educativos de pre y postgrado [15].

### 2.1.3. Área de estudio

Este proyecto se ubica en el área de la IE, debido a que servirá de apoyo a la enseñanza de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), incorporando las TIC a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

### 2.1.4. Área de investigación

La investigación se ubica dentro de los MECs, ya que es una aplicación educativa multimedia que utiliza como medio instruccional el computador para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334). Entre los elementos físicos y conceptuales utilizados en el desarrollo de la aplicación educativa multimedia están:

#### 2.1.4.1. Software educativo

En el campo educativo suele denominarse así a aquellos programas que permiten cumplir o apoyar funciones educativas.

En esta categoría se incluyen tanto los que apoyan la administración de procesos educacionales o de investigación, como los que dan soporte a los procesos de enseñanza y aprendizaje [5].

#### 2.1.4.2. Materiales Educativos Computarizados (MECs)

Los MECs, son aplicaciones (software educativo) que apoyan directamente los procesos de enseñanza y aprendizaje. Un MEC es, ante todo, un ambiente informático que permite que la clase de aprendiz para el cual se creó, viva el tipo de experiencias educativas que se consideran deseables para él, frente a una necesidad educativa dada. Esto hace que la calidad de un MEC no sea algo absoluto, sino que depende de lo que se espera de él, dentro del contexto en el que se da la necesidad, así como de los recursos y limitaciones aplicables. Los MECs tratan, ante todo, de complementar lo que con otros medios y materiales, tanto de enseñanza como de aprendizaje, no es posible o es difícil de lograr [5].

#### 2.1.4.3. Clasificación de los MECs

Una gran clasificación de los MECs es la propuesta por Thomas Dwyer, la cual corresponde al enfoque educativo que predomina en ellos: algorítmico y heurístico. Un MEC es de tipo algorítmico cuando predomina el aprendizaje vía transmisión de conocimiento, desde quien sabe hacia quien lo desea aprender y donde el diseñador se encarga de encapsular secuencias bien diseñadas de actividades de aprendizaje, que conducen al estudiante desde donde está hasta donde desea llegar; el rol de éste es asimilar el máximo de lo que se le trasmite. Un MEC de tipo heurístico es aquel en el que predomina el aprendizaje experiencial y por descubrimiento, donde el diseñador crea ambientes ricos en situaciones que el estudiante debe explorar conjeturalmente, además debe llegar al conocimiento a partir de experiencias, creando sus propios modelos de pensamiento e interpretaciones del mundo, los cuales puede someter a prueba con el MEC [5].

Otra forma de clasificar los MECs es según las funciones educativas que asumen, las cuales están ligadas a alguno de los enfoques educativos mencionados. Entre los algorítmicos están: los sistemas tutoriales y los sistemas de ejercitación y práctica; en los heurísticos se encuentran: los simuladores, los juegos educativos, sistemas expertos, entre otros.

Un sistema tutorial se amerita cuando, siendo conveniente brindar el conocimiento al alumno, también interesa que lo incorpore y lo afiance, todo esto dentro de un mundo amigable y entretenido. Pero si sólo se trata de afianzar los conocimientos que adquirió el estudiante por otros medios, puede pensarse en un sistema de ejercitación y práctica que conlleve un sistema de motivación apropiado, o en el uso de un simulador para practicar allí las destrezas y obtener información de retorno según las decisiones que uno tome. Un simulador podrá usarse también para que el estudiante llegue al conocimiento mediante un trabajo exploratorio, a través de aprendizaje por descubrimiento, dentro de un ambiente que se acerca razonablemente, en su comportamiento, a la realidad o a aquello que se intenta modelar. Un juego educativo será conveniente cuando, ligado al componente lúdico, interesa desarrollar algunas destrezas, habilidades o conceptos que van ligados al juego mismo. Los sistemas expertos, se ameritan cuando lo que se desea aprender es lo que sabe un experto en la materia, conocimiento que no siempre está bien definido, ni siempre es completo, pero que es complejo y combina reglas de trabajo con reglas de raciocinio, con metaconocimiento; por consiguiente, no se puede encapsular rígidamente, ni se puede transmitir el conocimiento en forma directa; se requiere interactuar con ambientes vivenciales que permitan desarrollar el criterio del estudiante para la solución de situaciones en la forma como lo haría un experto [5].

El MEC desarrollado es de tipo algorítmico, específicamente un sistema tutorial, ya que no sólo brinda el conocimiento al alumno, sino que pretende que lo asimile y consolide, de una manera interesante y agradable.

#### 2.1.4.4. Informática educativa

La Informática educativa, es una disciplina, producto de la sinergia entre la ciencia de la Educación y la ciencia de la Informática, utilizando el computador en contextos de aprendizaje de las distintas áreas curriculares [16].

#### 2.1.4.5. Multimedia

El término Multimedia se refiere a la forma de presentar información empleando una combinación de texto, sonido, imágenes, vídeo y animación [17].

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 [18].

#### 2.1.4.6. Hipertexto e hipermedia

Se puede definir hipertexto como un modelo teórico de organizar la información de manera no secuencial. De esta forma, la organización hipertextual permite enlazar información que esté relacionada, por lo que se puede navegar a través de este entramado de nodos, de acuerdo con las preferencias o las necesidades de adquisición de conocimiento que se tenga en cada momento [19]. La conectividad que proporcionan los hipertextos hace que los programas multimedia no sean presentaciones estáticas con imágenes y sonido, sino una experiencia interactiva infinitamente variada e informativa [17].

La Hipermedia es el resultado de combinar el hipertexto y la multimedia [19]. También podría considerarse hipermedia 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) [18].

#### 2.1.4.7. Elementos multimedia

##### Elementos visuales

Cuanto mayor y más nítida sea una imagen, más difícil es de presentar y manipular en la pantalla de una computadora. Las fotografías, dibujos, gráficos y otras imágenes estáticas deben pasarse a un formato que el ordenador pueda manipular y presentar. Entre esos formatos están los gráficos de mapas de bits y los gráficos vectoriales.

Los gráficos de mapas de bits almacenan, manipulan y representan las imágenes como filas y columnas de pequeños puntos. En un gráfico de mapa de bits, cada punto tiene un lugar preciso definido por su fila y su columna. Algunos de los formatos de gráficos de mapas de bits más comunes son: *Graphical Interchange Format* (GIF), *Joint Photographic Experts Group* (JPEG), *el Tagged Image File Format* (TIFF), *Windows Bitmap* (BMP) y *Portable Network Graphics* (PNG).

Los gráficos vectoriales emplean fórmulas matemáticas para recrear la imagen original. En un gráfico vectorial, los puntos no están definidos por una dirección de fila y columna, sino por la relación espacial que tienen entre sí. Como los puntos que los componen no están restringidos a una fila y columna particulares, los gráficos vectoriales pueden reproducir las imágenes más

fácilmente, y suelen proporcionar una imagen mejor en la mayoría de los monitores. Entre los formatos de gráficos vectoriales figuran el *Encapsulated Postscript* (EPS), el *Windows Metafile Format* (WMF), el *Hewlett-Packard Graphics Language* (HPGL), archivos de *Macromedia Flash* (SWF) y el formato *Macintosh* para archivos gráficos, conocido como PICT.

Para obtener, formatear y editar elementos de vídeo hacen falta componentes y programas informáticos especiales. Los archivos de vídeo pueden llegar a ser muy grandes, por lo que suelen reducirse de tamaño mediante la compresión. Algunos formatos habituales de compresión de vídeo son el *Audio Video Interleave* (AVI), el *Quicktime* y el *Motion Picture Experts Group* (MPEG o MPEG2). Estos formatos pueden comprimir los archivos de vídeo hasta un 95%, introduciendo diversos grados de borrosidad en las imágenes.

Las aplicaciones multimedia también pueden incluir animaciones. Éstas son especialmente útiles para simular situaciones de la vida real, como por ejemplo el movimiento de un vehículo automotor. La animación también puede realzar elementos gráficos y de vídeo añadiendo efectos especiales, como el paso gradual de una imagen a otra sin solución de continuidad [17].

#### Elementos de audio

El sonido, igual que los elementos visuales, tiene que ser grabado y formateado de forma que la computadora pueda manipularlo y usarlo en presentaciones. Algunos tipos frecuentes de formato audio son los archivos de forma de onda (WAV), el *Musical Instrument Digital Interface* (MIDI), El *MPG Layer 3* (MP3) y el *Transform-domain Weighted Interleave Vector Quantization* (VQF). Los archivos WAV, MP3 y VQF almacenan los sonidos propiamente dichos, como hacen los CD musicales o las cintas de audio. Los archivos WAV pueden ser muy grandes y requerir compresión, lo que se ha logrado con el MP3 y el VQF.

Los archivos MIDI no almacenan sonidos, sino instrucciones que permiten a unos dispositivos llamados sintetizadores reproducir sonidos o música [17].

#### Elementos de organización

Los elementos multimedia incluidos en una aplicación necesitan un entorno que empuje al usuario a aprender e interactuar con la información. Entre los elementos interactivos están los menús desplegables, pequeñas ventanas que aparecen en la pantalla del ordenador con una lista de instrucciones o elementos multimedia para que el usuario elija. Las barras de desplazamiento, que suelen estar situadas en un lado de la pantalla, permiten al usuario moverse a lo largo de un documento o imagen extensa. Los hipervínculos o enlaces conectan creativamente los diferentes elementos de una presentación multimedia a través de texto coloreado o subrayado o por medio de iconos, que el usuario señala con el cursor y activa pulsándolos con el *mouse* [17].

#### 2.1.4.8. Internet

Es una interconexión de redes informáticas que permite a los ordenadores conectados comunicarse directamente. También existen sistemas de redes más pequeños llamados *intranets*, que se usan para una única organización.

La tecnología de Internet tenía como objetivo que permitiera proporcionar a colegios, bibliotecas, empresas y hogares acceso universal a una información de calidad que eduque, informe y entretenga [20].

#### 2.1.4.9. *World Wide Web* (WWW)

La *World Wide Web* (o WWW) es una colección de ficheros, denominados sitios Web o páginas Web, que incluyen información en forma de textos, gráficos, sonidos y vídeos, además de vínculos con otros ficheros.

Los ficheros son identificados por un localizador universal de recursos, *URL*, que especifica el protocolo de transferencia, la dirección de Internet de la máquina y el nombre del fichero. Los programas informáticos denominados exploradores utilizan el protocolo http para recuperar esos ficheros [20].

#### 2.1.4.10. Enseñanza

La enseñanza es la acción y efecto de enseñar (instruir, adoctrinar y amaestrar con reglas o preceptos). Se trata del sistema y método de dar instrucción, formado por el conjunto de conocimientos, principios e ideas que se enseñan a alguien.

La enseñanza implica la interacción de tres elementos: el profesor, el estudiante y el objeto de conocimiento. La tradición enciclopedista supone que el profesor es la fuente del conocimiento y el estudiante, un simple receptor ilimitado del mismo. Bajo esta concepción, el proceso de enseñanza es la transmisión de conocimientos del docente hacia el estudiante, a través de diversos medios y técnicas. Sin embargo, para las corrientes actuales como la cognitiva, el docente es un facilitador del conocimiento, actúa como nexo entre éste y el estudiante por medio de un proceso de interacción. Por lo tanto, el estudiante se compromete con su aprendizaje y toma la iniciativa en la búsqueda del saber.

La enseñanza como transmisión de conocimientos se basa en la percepción, principalmente a través de la oratoria y la escritura. La exposición del docente, el apoyo en textos y las técnicas de participación y debate entre los estudiantes

son algunas de las formas en que se concreta el proceso de enseñanza. Con el avance científico, la enseñanza ha incorporado las nuevas tecnologías y hace uso de otros canales para transmitir el conocimiento. La tecnología también ha potenciado el aprendizaje a distancia y la interacción más allá del hecho de compartir un mismo espacio físico [21].

#### 2.1.4.11. Aprendizaje

Se denomina aprendizaje al proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Este proceso puede ser analizado desde diversas perspectivas, por lo que existen distintas teorías del aprendizaje. La psicología conductista, por ejemplo, describe el aprendizaje de acuerdo a los cambios que pueden observarse en la conducta de un sujeto.

El proceso fundamental en el aprendizaje es la imitación (la repetición de un proceso observado, que implica tiempo, espacio, habilidades y otros recursos). De esta forma, los niños aprenden las tareas básicas necesarias para subsistir.

El aprendizaje humano se define como el cambio relativamente estable de la conducta de un individuo como resultado de la experiencia. Este cambio es producido tras el establecimiento de asociaciones entre estímulos y respuestas.

La pedagogía establece distintos tipos de aprendizaje. Puede mencionarse el aprendizaje receptivo (el sujeto comprende el contenido y lo reproduce, pero no descubre nada), el aprendizaje por descubrimiento (los contenidos no se reciben de forma pasiva, sino que son reordenados para adaptarlos al esquema cognitivo), el aprendizaje repetitivo (producido cuando se memorizan los contenidos sin comprenderlos ni relacionarlos con conocimientos previos) y el

aprendizaje significativo (cuando el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos y los dota de coherencia respecto a su estructura cognitiva) [22].

#### 2.1.4.12. Teorías del aprendizaje

Las teorías del aprendizaje son el conjunto de conocimientos que proporcionan la explicación general de las observaciones científicas, referidas a los procesos y cambios de conducta en los sujetos.

Existen varias teorías del aprendizaje, las cuales aspiran comprender, predecir y controlar el comportamiento humano en una situación educativa dada. Entre ellas se encuentran: el conductismo, el cognoscitivismo y el constructivismo [23].

El conductismo, se basa en los cambios observables en la conducta del sujeto. Se enfoca hacia la repetición de patrones de conducta hasta que éstos se realizan de manera automática.

El cognoscitivismo, se basa en los procesos que tienen lugar detrás de los cambios de conducta. Estos cambios son observados para usarse como indicadores para entender lo que está pasando en la mente del que aprende.

El constructivismo, se sustenta en la premisa de que cada persona construye su propia perspectiva del mundo que le rodea a través de sus propias experiencias y esquemas mentales desarrollados, enfocándose en la preparación del que aprende para resolver problemas en condiciones ambiguas [24].

## **2.2. Marco metodológico**

### 2.2.1. Metodología de la investigación

La presente metodología se describe según “El proceso de la investigación científica” de Mario Tamayo y Tamayo [25].

#### 2.2.1.1. Forma de investigación

La forma de investigación se considera aplicada, ya que comprende el estudio y puesta en práctica de la aplicación a problemas reales de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías.

#### 2.2.1.2. Tipo de investigación

La investigación es de tipo descriptiva, puesto que comprende la descripción, análisis e interpretación de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334). Esta investigación trabaja sobre realidades de hecho y el enfoque se realiza basándose en criterios sistemáticos que permiten manifestar cómo funciona en el presente dicha asignatura.

#### 2.2.1.3. Diseño de investigación

El diseño de la investigación es de campo, debido a que los datos se obtienen directamente de la realidad en que se halla la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), permitiendo la revisión y/o modificación de los datos en caso de ser necesario.

#### 2.2.1.4. Técnicas de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos que se utilizaron para obtener los datos fueron: entrevistas no estructuradas al profesor de la asignatura Zoología de

Vertebrados (003-2334), observación directa en el aula de clases, cuestionario aplicado a los estudiantes que cursaron la asignatura y consultas tanto Web como bibliográficas.

### 2.2.2. Metodología del área aplicada

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizó la metodología de Ingeniería de Software Educativo Orientado a Objetos (ISE-OO) propuesta por Álvaro Galvis, Ricardo Gómez y Olga Mariño [26], la cual consta de seis fases.

#### 2.2.2.1. Análisis de las necesidades educativas

El objetivo de esta etapa es analizar el contexto en el cual se va a crear la aplicación. Para ello se debe entrar en contacto con la población a la que se piensa dirigir ésta, con el fin de conocer cómo piensan, cuáles son sus gustos. Esta información puede obtenerse por medio de entrevistas o participando en actividades prácticas relevantes. En esta etapa se establece la población objetivo, la conducta de entrada, el problema o necesidad a atender, las bases para resolver el problema luego de que este se ha identificado y la justificación de uso de los medios interactivos como alternativa de solución.

#### 2.2.2.2. Especificación de requerimientos

Con base en la información recopilada en la etapa de análisis, se pueden establecer los requerimientos de la aplicación de manera que puedan ser usados efectivamente en la etapa de diseño. La especificación de requerimientos debe contener: la descripción de la aplicación, donde se especifican sus funciones y características particulares dentro de determinado dominio como el área de contenido y restricciones, además de los posibles escenarios de interacción que tendrá el usuario; los diagramas de interacción,

que contienen la secuencia de acciones para cada escenario de interacción entre el usuario y la aplicación; y la presentación de la aplicación, la cual es un bosquejo de la interfaz (en un instante dado) donde se muestra qué contendrá cada pantalla de la aplicación.

#### 2.2.2.3. Diseño

El diseño se realiza en tres niveles diferentes: educativo, comunicacional y computacional. Las metodologías existentes de ISE son fuertes en cuanto al diseño educativo y diseño comunicacional de MECs. En esta nueva propuesta se van a tomar en cuenta estas fortalezas y se van a usar de manera que sean reflejadas en el diseño computacional de la aplicación y en la implementación de la misma. El diseño educativo debe resolver las interrogantes que se refieren al alcance, contenido y tratamiento que debe ser capaz de apoyar el MEC; una vez hecho esto, se determina la forma de tratamiento de dicho contenido, así como las posibles secuencias de instrucción. En el diseño comunicacional se define la interfaz de la aplicación o zona de comunicación para la interacción entre el usuario y programa, tomando como base la presentación dada en la fase de especificación. En el diseño computacional se establecen las funciones que cumple el material educativo computacional en apoyo de sus usuarios, el profesor y los estudiantes. Al final de esta etapa se tiene como resultado cada una de las diferentes clases de objetos, incluyendo sus atributos (indicando si serán públicos - visibles a todo el mundo- o privados), el conjunto de métodos y el invariante de cada clase que corresponde al conjunto de restricciones o de requisitos que debe siempre cumplir una determinada clase.

#### 2.2.2.4. Desarrollo

En esta fase se implementa la aplicación usando toda la información obtenida anteriormente. Se toma la definición de clases y se implementa en el lenguaje

escogido y tomando en cuenta las restricciones computacionales que se tengan. En el desarrollo se busca que el modelo del mundo sea independiente de la interfaz; esto facilita el trabajo y permite trabajar en paralelo. La interfaz se implementa usando la especificación del diseño comunicacional. En algunos ambientes de desarrollo la creación de ésta se facilita con herramientas visuales de desarrollo, en otros se tiene que programar cada uno de los elementos de la interfaz. Hay que establecer la herramienta de desarrollo sobre la cual se va a implementar la aplicación. Los criterios para escogerla incluyen; costo, disponibilidad en el mercado, portabilidad de la aplicación desarrollada, facilidades al desarrollador (ambientes gráficos de desarrollo, mecanismos de depuración, manejo de versiones, entre otros).

#### 2.2.2.5. Prueba piloto

Con esta prueba se pretende ayudar a la depuración del MEC a partir de su utilización por una muestra representativa de los tipos de destinatarios para los que se hizo y la consiguiente evaluación informativa. Para llevarla a cabo apropiadamente se requiere preparación, administración y análisis de resultados en función de buscar evidencia para saber si el MEC está o no cumpliendo con el objetivo para el cual fue desarrollado.

#### 2.2.2.6. Prueba de campo

La prueba de campo de un MEC es mucho más que usarlo con toda la población objeto. Sí exige hacerlo, pero no se limita a esto. En efecto, dentro del ciclo de desarrollo de un MEC hay que buscar la oportunidad de comprobar, en la vida real, que aquello que a nivel experimental parecía tener sentido, lo sigue teniendo.

Esta investigación comprende hasta la fase de construcción de la aplicación educativa multimedia, ya que incluye pruebas con usuarios representativos y expertos que utilicen la aplicación. Las pruebas piloto y de campo serán realizadas por el personal que labora en el SEA.

## **CAPÍTULO III. DESARROLLO**

A continuación, se describen las fases de desarrollo de esta aplicación educativa, siguiendo la metodología de Ingeniería de Software Educativo Orientado a Objetos (ISE-OO) propuesta por Álvaro Galvis, Ricardo Gómez y Olga Mariño [26].

### **3.1. Análisis de las necesidades educativas**

En esta fase se recabó información referente a las necesidades educativas, a través de entrevistas no estructuradas al profesor de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), observación directa en el aula de clases, cuestionario aplicado a los estudiantes que cursaron la asignatura y consultas tanto Web como bibliográficas, que permitieron establecer lo siguiente:

#### **3.1.1. Población objetivo**

La población objetivo, representada por un grupo de diecisiete (17) estudiantes de ambos sexos (masculino/femenino), con edades físicas comprendidas entre 19 y 35 años; presentan características mentales como: capacidad de manejar con propiedad la información sobre conceptos y principios básicos de la Biología, aprecio y respeto por la naturaleza, además de valorar y estimar el ambiente como un recurso didáctico. En cuanto al desarrollo físico, sus habilidades motrices corresponden con su edad, especialmente su motricidad fina. La mayoría posee experiencia en el uso de computadores, aunque pocos de ellos han usado un software educativo; por otra parte tienen conocimientos en cuanto a Zoología de Invertebrados (003-2134), la cual es pre-requisito para cursar Zoología de Vertebrados (003-2334). Las expectativas son que la

aplicación educativa se adapte a las necesidades de los estudiantes, facilite su aprendizaje, lo anime al estudio y favorezca su rendimiento.

### 3.1.2. Conducta de entrada

El nivel alcanzado por los estudiantes es el III semestre conforme al *pensum* de estudios de la Licenciatura en Educación mención Biología del Núcleo de Sucre de la UDO (anexo 1).

### 3.1.3. Problema o necesidad a atender

En primera instancia, los profesores y los estudiantes son fuentes de información primaria para detectar los problemas o posibles necesidades a atender, ya que ellos saben en qué puntos del contenido la forma o los medios de enseñanza presentan fallas [5]. En tal sentido, se aplicó un cuestionario a los estudiantes y se realizaron entrevistas no estructuradas al profesor de la asignatura.

En las entrevistas realizadas, el profesor manifestó la necesidad de implementar un material educativo computarizado para la asignatura que imparte, puesto que busca estar al nivel de las exigencias actuales y brindar a sus estudiantes una opción interesante que le permita facilitar y mejorar las metodologías, técnicas y procedimientos instruccionales que actualmente utiliza. Además de esto, destacó que la asignatura posee un contenido bastante extenso que amerita tiempo y dedicación por parte de los estudiantes, por lo que considera útil emplear un software educativo para captar la atención de éstos y mantener su interés.

El cuestionario aplicado a los estudiantes se diseñó en base a ocho (8) interrogantes con opciones de selección o desarrollo para la respuesta,

conforme a lo requerido en la pregunta (apéndice A). A continuación se describen los resultados obtenidos en cada una de éstas.

La pregunta 1 hace mención a la experiencia obtenida por el estudiante en la asignatura, es decir, el rendimiento alcanzado por éste en cuanto al logro de los objetivos. En la tabla 1 se puede apreciar que el mayor porcentaje de los estudiantes considera que su experiencia en la asignatura fue buena. Al comparar estos resultados con las calificaciones facilitadas por el profesor que la imparte, se pudo observar que éstos tienen un alto nivel de coincidencia, puesto que la mayoría de los estudiantes aprobaron con notas entre 5 y 7.

Tabla 1. Experiencia obtenida por el estudiante en la asignatura.

<b>Escala</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>
Mala	1	6
Regular	5	29
Buena	7	41
Excelente	4	24
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Nota. fi = frecuencia absoluta.

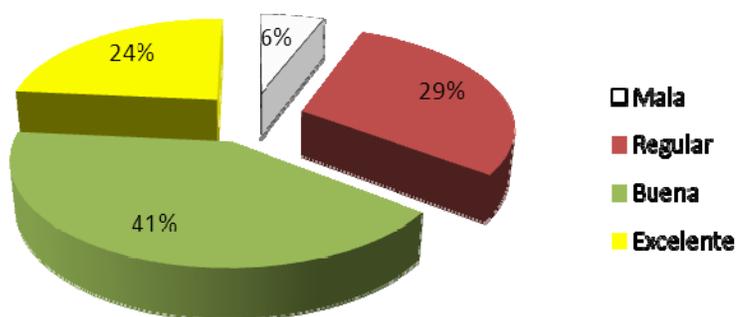


Figura 1. Experiencia obtenida por el estudiante en la asignatura.

En la pregunta 2 se quiso conocer el grado de motivación que mantuvieron los estudiantes mientras cursaron la asignatura, lo cual hace referencia al incentivo o estímulo que les permitió desempeñarse mejor en la misma. En la tabla 2 se puede apreciar que la mayoría de los estudiantes se mantuvieron motivados, pero no todo el tiempo. En los comentarios emitidos por éstos en su respuesta, expresaron que la asignatura es muy interesante, además de ello, que el profesor es dinámico y trataba de hacer llegar la información lo mejor posible, valiéndose de recursos como diapositivas; sin embargo, hacían falta otros medios que les resultaran más provechosos y llamativos tanto en el aula de clases como fuera de ella.

Tabla 2. Grado de motivación presentado por el estudiante en la asignatura.

<b>Escala</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>
Siempre	7	41
Algunas veces	9	53
Nunca	1	6
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Nota. fi = frecuencia absoluta.

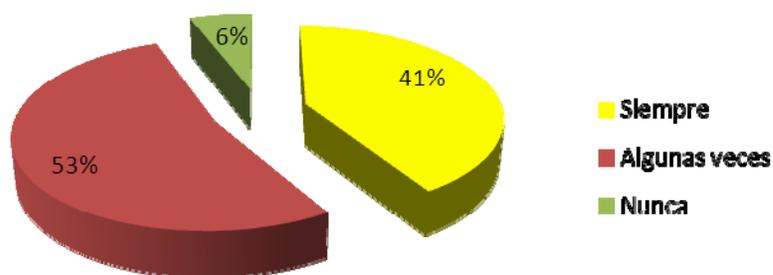


Figura 2. Grado de motivación presentado por el estudiante en la asignatura.

La pregunta 3 se hizo con la finalidad de conocer si se logró abarcar todo el contenido de la asignatura durante el semestre en que el estudiante la cursó. En la tabla 3 se evidencia el 100% de respuestas afirmativas, lo que significa que el profesor consiguió impartir los 13 temas que conforman la asignatura. Por otra parte, algunos de ellos expresaron que a pesar de haber abarcado todos los temas, el ritmo de trabajo era acelerado y exigía mucho tiempo y dedicación.

Tabla 3. Temas abarcados en la asignatura.

<b>Escala</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>
Todos	17	100
Algunos	0	0
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Nota. fi = frecuencia absoluta.

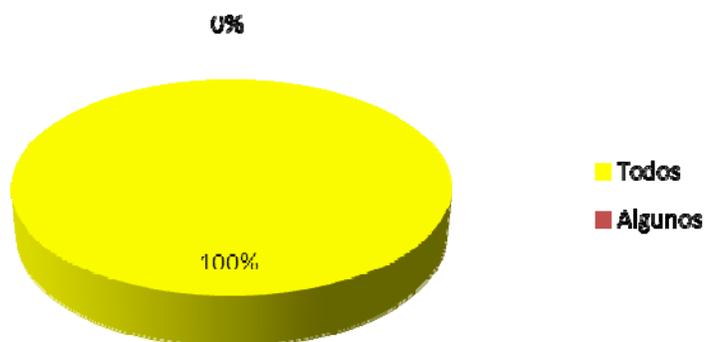


Figura 3. Temas abarcados en la asignatura.

La pregunta 4 permite indagar si se logró cumplir los objetivos generales de la asignatura según lo indica el programa de la misma (anexo 2), lo que permite además reconocer si las metodologías, técnicas y procedimientos instruccionales utilizados son suficientes para el logro de dichos objetivos. En la tabla 4 se puede observar que el 71% de los estudiantes considera que sí se

logró cumplir con el propósito fundamental de la asignatura, mientras que un 29% piensa que no todos los objetivos fueron alcanzados.

Tabla 4. Objetivos logrados en la asignatura.

<b>Escala</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>
Todos	12	71
Casi todos	5	29
Algunos	0	0
Ninguno	0	0
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Nota. fi = frecuencia absoluta.

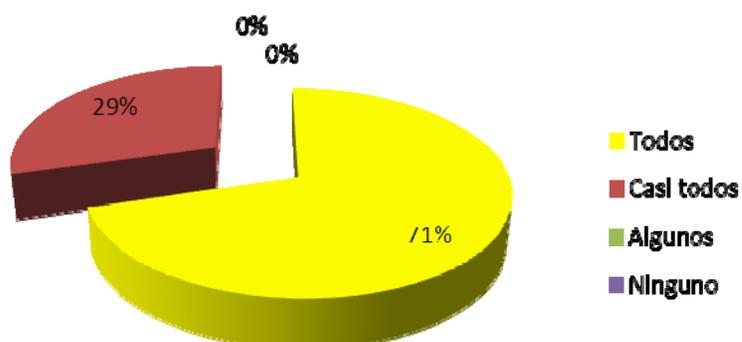


Figura 4. Objetivos logrados en la asignatura.

La pregunta 5 hace referencia a los temas que se les hizo más difícil de asimilar y/o aprender a los estudiantes. En la tabla 5 se aprecia que el mayor porcentaje de ellos opinan que el contenido con mayor dificultad lo poseen los temas 8 y 11, correspondientes a Anfibios y Mamíferos, respectivamente, de acuerdo al programa de la asignatura (anexo 2).

Tabla 5. Nivel de dificultad de los temas que conforman la asignatura.

<b>Escala</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>
Tema 1	0	0
Tema 2	0	0
Tema 3	0	0
Tabla 5. Continuación.		
<b>Escala</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>
Tema 4	0	0
Tema 5	0	0
Tema 6	2	12
Tema 7	3	18
Tema 8	4	23
Tema 9	0	0
Tema 10	1	6
Tema 11	4	23
Tema 12	0	0
Tema 13	0	0
Ninguno	3	18
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Nota. fi = frecuencia absoluta.

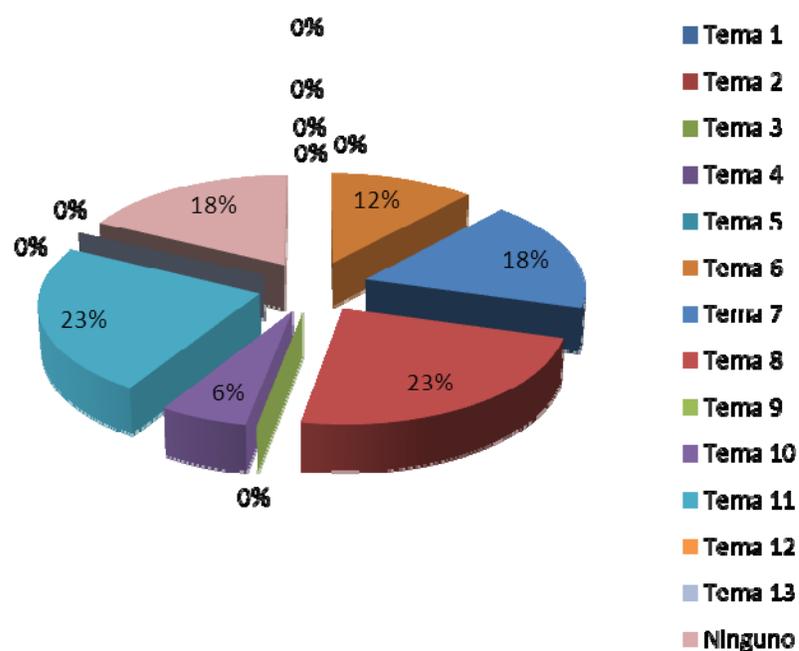


Figura 5. Nivel de dificultad de los temas que conforman la asignatura. La pregunta 6 permite saber si los estudiantes que cursan la asignatura tienen experiencia en cuanto al uso de aplicaciones educativas. En la tabla 6 se puede apreciar que el 76% de ellos nunca ha usado un software educativo, mientras que un 24% sí. Cabe destacar que aquellos que sí lo han usado, comentaron que les resulta muy agradable y divertido hacer uso de ellos.

Tabla 6. Experiencia del estudiante en cuanto al uso de software educativo.

Escala	fi	%
Siempre	0	0
Algunas veces	4	24
Nunca	13	76
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Nota. fi = frecuencia absoluta.

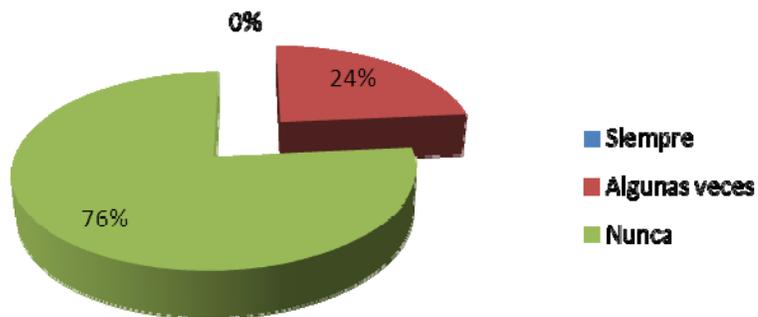


Figura 6. Experiencia del estudiante en cuanto al uso de software educativo.

La pregunta 7 se enfoca en conocer la opinión del estudiante en cuanto al hecho de implementar una aplicación educativa como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la asignatura. En la Tabla 7 se evidencia que el 100% de ellos está de acuerdo o consideran necesario la implementación de dicho software.

Tabla 7. Interés del estudiante por disponer de un software educativo para la asignatura.

<b>Escala</b>	<b>fi</b>	<b>%</b>
Necesario	17	100
Inútil	0	0
<b>Total</b>	<b>17</b>	<b>100</b>

Nota. fi = frecuencia absoluta.

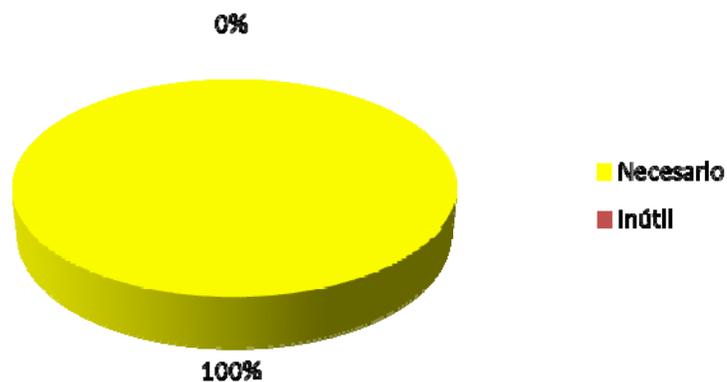


Figura 7. Interés del estudiante por disponer de un software educativo para la asignatura.

La pregunta 8 se diseñó con el propósito de conocer las características o cualidades que consideran los estudiantes que debe poseer un software educativo para que les resulte útil y motivador al momento de estudiar el contenido de la asignatura. La respuesta se dejó totalmente a su criterio con el fin de tener una visión más amplia en cuanto a sus necesidades. Las variables recopiladas, sin ningún orden específico, fueron las siguientes: Imágenes, gráficos, esquemas, animaciones, videos, mapas mentales, material práctico, información clara y precisa, ejemplos, sonidos, juegos y test.

A partir de los resultados obtenidos en cada interrogante del cuestionario anterior, se logró visualizar las siguientes necesidades educativas:

Favorecer el rendimiento académico de los estudiantes.

Mejorar las metodologías, técnicas y procedimientos instruccionales que actualmente utiliza el profesor de la asignatura.

Facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

Mantener el interés de los estudiantes.

Implementar herramientas didácticas acorde con las exigencias actuales.

#### 3.1.4. Propuesta de soluciones al problema

Una vez identificadas las necesidades educativas se establecieron las bases para resolverlas, siguiendo principios pedagógicos y didácticos aplicables. Estos principios fueron el enfoque conductista, cognitivista y constructivista.

El enfoque conductista considera el estudio como una compleja secuencia de acciones: elección del tema, organización del material, lectura del texto y adquisición de contenidos; ya que lo que se busca es conocer las situaciones antecedentes de la conducta de estudio y utilizar refuerzos apropiados que permitan obtener rendimientos satisfactorios. El enfoque cognitivista se centra sobre todo en el aprendizaje de contenidos y, por tanto, enfatiza la importancia de la memoria, la codificación y la recuperación informativa [27]. El enfoque constructivista sostiene que la gente construye activamente nuevos conocimientos a medida que interactúa con su entorno. Todo lo que se lee, ve, oye, siente y toca se contrasta con el conocimiento anterior, generando nuevo conocimiento, donde el individuo no sólo es un banco de memoria que absorbe información pasivamente, ni se le puede "transmitir" conocimiento sólo leyendo algo o escuchando a alguien, por lo que se trata más de un proceso de interpretación que de una transferencia de información de un cerebro a otro [28].

En este sentido, el enfoque conductista puede facilitar con efectividad el dominio de contenido (saber qué), las estrategias cognitivas son útiles en cuanto a la enseñanza de tácticas para la solución de problemas en donde se aplican hechos y reglas bien definidos a situaciones no familiares (saber cómo),

y las estrategias constructivistas se ajustan mejor cuando se tratan problemas poco definidos a través de la reflexión-acción; por lo que se considera que los enfoques mencionados ofrecen aportaciones relevantes en cuanto a las necesidades educativas planteadas [29].

De lo anteriormente expuesto, se propone la implementación de una aplicación educativa multimedia como alternativa de solución para apoyar la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Zoología de vertebrados (003-2334).

### 3.1.5. Justificación de uso de los medios interactivos como alternativa de solución

La aplicación multimedia como medio interactivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Zoología de vertebrados (003-2334), le añade interés, realismo y utilidad a dichos procesos, puesto que combina la riqueza de los elementos audiovisuales con el poder del computador, brindando además una herramienta considerablemente atractiva para los estudiantes, quienes suelen estar muy motivados al utilizar estos materiales, y la motivación es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita tanto a la actividad como al pensamiento, haciendo que éstos dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más. Los estudiantes están permanentemente activos al interactuar con el ordenador y mantienen un alto grado de implicación en el trabajo; la versatilidad e interactividad de éste y la posibilidad de "dialogar" con él, les atrae y mantiene su atención. Estos materiales individualizan el trabajo de los estudiantes, ya que el ordenador puede adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo; resultan muy útiles para realizar actividades complementarias y de recuperación en las que éstos pueden autocontrolar su labor. Por otra parte, liberan al profesor de trabajos repetitivos, monótonos y rutinarios, de manera que se puede dedicar más a estimular el desarrollo de las facultades cognitivas superiores de sus alumnos. En la

educación a distancia la posibilidad de que los estudiantes trabajen ante su ordenador con materiales interactivos de autoaprendizaje proporciona una gran flexibilidad en los horarios de estudio y una descentralización geográfica de la formación. En este contexto, el uso de un medio interactivo proporciona soluciones a las necesidades planteadas anteriormente.

### **3.2. Especificación de requerimientos**

Con base en la información recopilada en la etapa de análisis, se establecieron los siguientes requerimientos de la aplicación educativa.

#### 3.2.1. Descripción de la aplicación

##### 3.2.1.1. Áreas de contenido

La aplicación abarca los trece (13) temas que conforman el contenido programático de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), de la Licenciatura en Educación mención Biología de la Universidad de Oriente (anexo 2). Ésta cuenta además con un módulo de evaluación para cada tema, un glosario y referencias tanto Web como bibliográficas referentes al contenido de la asignatura.

##### 3.2.1.2. Modos de uso de la aplicación

La aplicación educativa puede ser usada de manera individual por el estudiante de la asignatura Zoología de vertebrados (003-2334), así como también de forma grupal o con ayuda del profesor de la asignatura.

En el uso individual de la aplicación, el estudiante, además de estudiar el contenido, puede realizar actividades complementarias (*Quiz*) y de

recuperación, lo que le permite autocontrolar su labor y afianzar los conocimientos impartidos en clases, ya que la aplicación puede adaptarse a sus conocimientos previos y a su ritmo de trabajo. Por otra parte, facilita el compartir información y la comunicación entre los miembros de un grupo. Así mismo, el profesor de la asignatura puede impartir la clase utilizando la aplicación, como también aclarar dudas al estudiante sobre el contenido y los ejercicios propuestos.

#### 3.2.1.3. Conducta de entrada

El estudiante debe haber aprobado la asignatura Zoología de Invertebrados (003-2134), la cual es pre-requisito para cursar Zoología de Vertebrados (003-2334), además de poseer conocimientos básicos en cuanto al uso del computador.

#### 3.2.2. Diagramas de interacción

Proporcionan las secuencias de interacción entre el usuario y la aplicación, permitiendo ver las acciones entre diferentes partes de la aplicación involucrada en llevar a cabo determinada actividad. Se describen en este caso: El objeto usuario, el cual está representado por el estudiante o profesor, así mismo, investigadores del área de Biología y público en general; además, los objetos interfaz y registro, que corresponden a las partes que la aplicación implica.

A continuación, los diagramas de interacción que contempla esta aplicación:

La Figura 8 corresponde al diagrama de interacción que muestra la iniciación de la aplicación por parte del usuario. La secuencia emprende cuando el usuario ejecuta la aplicación, comenzando así el proceso de ejecución por parte del registro. Se muestra la pantalla de presentación, la cual el usuario puede omitir a través de la opción "Saltar Intro". Una vez que se detiene la presentación, se

le muestra al usuario la opción “Continuar” que le permitirá ir a la pantalla de inicio, la cual muestra al usuario los diferentes módulos que contiene la aplicación, además de los créditos y del propósito general de la asignatura.

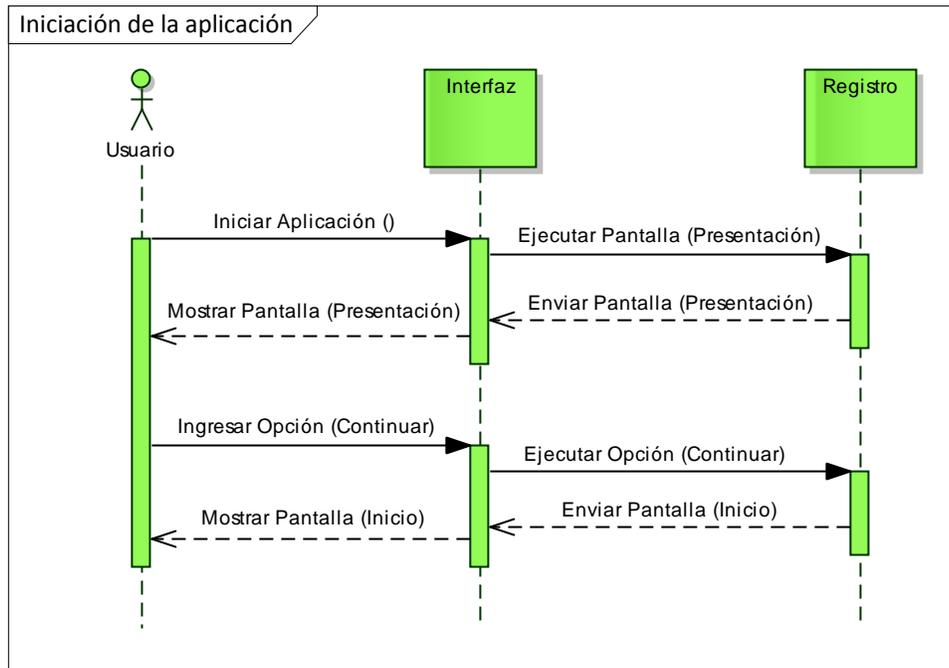


Figura 8. Diagrama de secuencia que muestra la iniciación de la aplicación.

En la Figura 9 se presenta el diagrama de interacción que muestra el escenario donde el usuario puede elegir alguno de los módulos de la aplicación, además de visualizar los créditos o el propósito general de la asignatura. La secuencia se inicia cuando el usuario selecciona alguna de las opciones que se le presenta; posteriormente, se busca en el registro y se muestra la pantalla correspondiente a su elección.

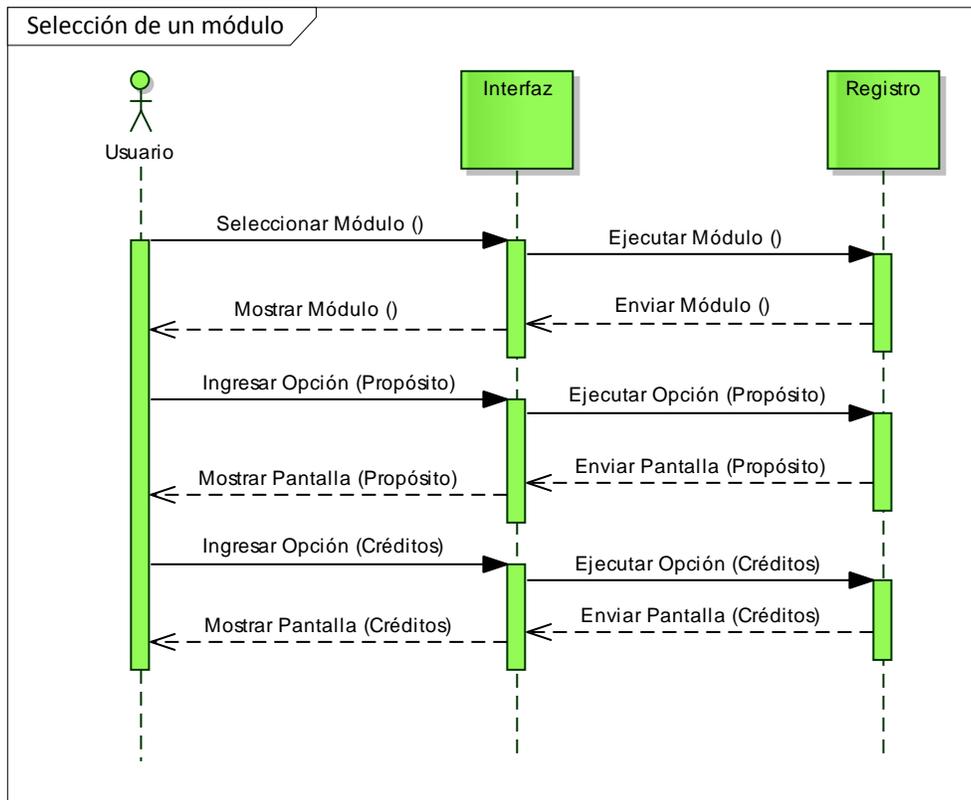


Figura 9. Diagrama de secuencia que muestra la selección por parte del usuario de alguna de las opciones en la pantalla de inicio de la aplicación.

La Figura 10 presenta el diagrama de interacción que muestra el escenario donde el usuario está estudiando el módulo correspondiente a los temas de la asignatura. La secuencia se inicia cuando el usuario selecciona alguno de los trece (13) temas contenidos en la aplicación; posteriormente, se busca en el registro y se muestra la pantalla correspondiente al tema seleccionado. Una vez mostrada la pantalla que contiene el tema elegido, el usuario podrá seleccionar en un menú desplegable, el contenido que desee estudiar; por otra parte, reproducir las animaciones, videos o sonidos que complementan la teoría, además de visualizar de manera ampliada las imágenes que así lo requieran. Asimismo, puede usar la barra de botones para ir a la pantalla de inicio, explorar los enlaces en la Web, consultar el glosario de términos, revisar las referencias bibliográficas, realizar la evaluación (quiz), como también, ir a la

pantalla anterior o siguiente.

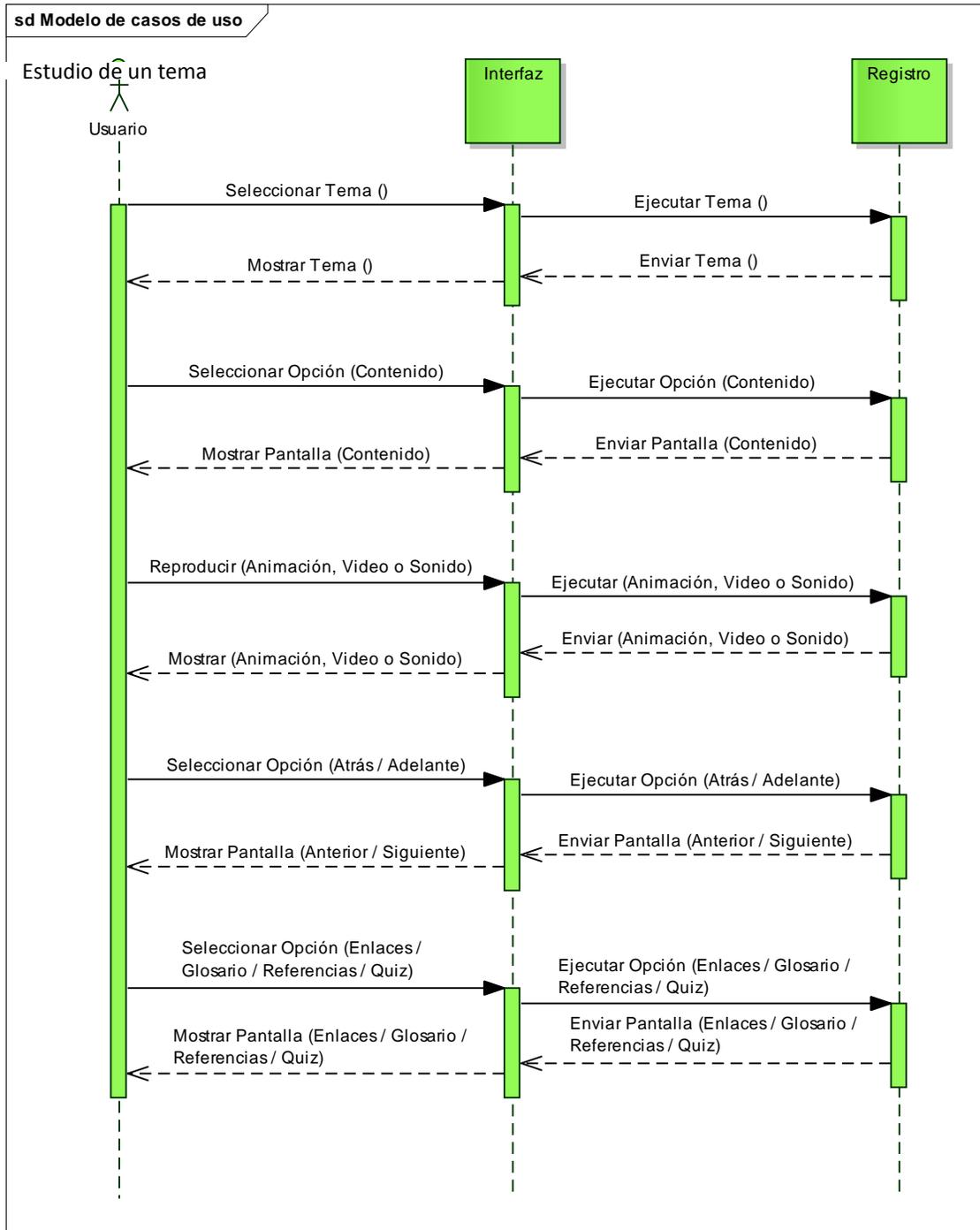


Figura 10. Diagrama de secuencia que muestra el estudio de un tema.

### 3.3. Diseño

A continuación, se presentan cada una de las etapas del diseño de la aplicación: diseño educativo, diseño comunicacional y diseño computacional.

### 3.3.1. Diseño educativo

Partiendo del problema o necesidad a atender de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), de la Licenciatura en Educación mención Biología de la Universidad de Oriente, así como de la conducta de entrada de la población objetivo, es decir, conocimiento, habilidades, destrezas y experiencias previas, establecidas anteriormente en la especificación de requerimientos, se creó un módulo principal que contiene los trece (13) temas que conforman el contenido programático de la asignatura, un módulo de evaluación (quiz), un módulo de glosario, un módulo de enlaces Web y un módulo de referencias bibliográficas.

De acuerdo a la metodología utilizada [26], se plantearon las siguientes interrogantes:

#### 3.3.1.1. ¿Qué aprender con el MEC?

Esta aplicación se sustentó en tres enfoques fundamentales: el constructivismo, el conductismo y el cognoscitvismo. Principalmente, se basa en el enfoque constructivista, puesto que el papel del estudiante corresponde al de un ser autónomo, que conoce sus propios procesos cognitivos y tiene en sus manos el control del aprendizaje, ya que no se limita a adquirir conocimiento, sino que lo construye usando la experiencia previa para comprender y moldear el nuevo aprendizaje; Por otra parte, el profesor, en lugar de suministrar conocimientos, participa en el proceso de construirlo junto con el estudiante; se trata de un conocimiento construido y compartido. El enfoque conductista tiene lugar, al facilitar con efectividad el dominio de contenido (saber qué), y el enfoque

cognitivista en cuanto a la enseñanza de tácticas para la solución de problemas (saber cómo).

Con base en lo mencionado, se desarrolló la aplicación educativa multimedia como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), de la Licenciatura en Educación mención Biología de la Universidad de Oriente.

Para la elaboración del diseño educativo se tomó como base el modelo instruccional de Dick y Carey [30], y se adaptó a esta aplicación educativa. Éste, contempla los siguientes aspectos:

#### Meta instruccional

Brindar a los estudiantes la oportunidad de: conocer las características generales y especiales de los distintos grupos de vertebrados y las relaciones filogenéticas existentes entre ellos; interpretar las diferencias estructurales, anatómicas y funcionales de los sistemas de órganos existentes en los vertebrados; conocer algunos aspectos sobre la biología y ecología de algunos cordados comunes en el oriente venezolano; y desarrollar técnicas para la disección de animales vertebrados y la preparación de sus esqueletos.

#### Conducta de entrada y características de los estudiantes

El estudiante debe haber aprobado la asignatura Zoología de Invertebrados (003-2134), la cual es pre-requisito para cursar Zoología de Vertebrados (003-2334), además de poseer conocimientos básicos en cuanto al uso del computador.

El nivel alcanzado por los estudiantes es el III semestre conforme al *pensum* de estudios de la Licenciatura en Educación mención Biología del Núcleo de Sucre de la UDO (anexo 1). Éstos, presentan características mentales como: capacidad de manejar con propiedad la información sobre conceptos y principios básicos de la Biología, aprecio y respeto por la naturaleza, además de valorar y estimar el ambiente como un recurso didáctico. En cuanto al desarrollo físico, sus habilidades motrices corresponden con su edad, especialmente su motricidad fina. La mayoría posee experiencia en el uso de computadores, aunque pocos de ellos han usado un software educativo.

## Objetivos

A continuación se plantean los objetivos terminales y específicos, para cada uno de los trece (13) temas que conforman la aplicación:

### Tema 1. Generalidades sobre los cordados.

Objetivo Terminal: Determinar los avances biológicos que han sufrido los cordados con relación a los invertebrados mediante sus características generales y distintivas.

Objetivos específicos: Describir las características generales y distintivas de los cordados. Identificar semejanzas y diferencias de los cordados respecto a los invertebrados. Interpretar las teorías que explican el origen de los cordados. Explicar la clasificación taxonómica de los cordados.

### Tema 2. Protocordados.

Objetivo terminal: Caracterizar a los protocordados como los cordados más primitivos.

Objetivos específicos: Describir las características generales y específicas de los Urocordados y Cefalocordados en función de la ascidia y el anfioxo como representantes tipo, respectivamente. Explicar la clasificación taxonómica de los Urocordados y Cefalocordados. Mencionar especies representativas de ascidiáceos y anfioxos comunes en el oriente venezolano.

### Tema 3. Generalidades sobre los vertebrados.

Objetivo terminal: Determinar la organización estructural general de los vertebrados mediante la interpretación de sus avances evolutivos, características generales, su clasificación y origen.

Objetivos específicos: Interpretar el origen y evolución de los vertebrados. Describir las características generales de los vertebrados y de sus sistemas orgánicos. Explicar la clasificación taxonómica de los vertebrados.

### Tema 4. Peces sin mandíbulas.

Objetivo terminal: Distinguir las características estructurales y funcionales que definen a la lamprea como el prototipo de los animales vertebrados.

Objetivos específicos: Interpretar el origen, evolución y clasificación, taxonómica de los peces sin mandíbulas. Describir las características generales de los peces sin mandíbulas. Mostrar a la lamprea marina como prototipo de los vertebrados. Mencionar especies representativas de lampreas y su distribución geográfica. Explicar el ciclo biológico de la lamprea marina: *Petromyzon marinus*.

### Tema 5. Generalidades sobre los peces mandibulados.

Objetivo terminal: Distinguir a los peces mandibulados del resto de los vertebrados, en función de sus caracteres generales y especiales, distribución, origen, evolución y clasificación.

Objetivos específicos: Explicar el origen, evolución y clasificación taxonómica de los peces mandibulados. Describir las características generales y especiales de los peces mandibulados. Determinar las diferencias estructurales y funcionales entre los peces mandibulados y el resto de los vertebrados con mandíbula. Reconocer especies representativas de peces mandibulados en el oriente de Venezuela. Explicar la distribución de los peces mandibulados según los dominios ecológicos.

Tema 6. Peces mandibulados cartilagosos.

Objetivo terminal: Distinguir a los peces mandibulados cartilagosos del resto de los vertebrados, en función de sus caracteres generales y especiales, su distribución, origen, evolución y clasificación.

Objetivos específicos: Describir las características generales de los peces cartilagosos y los sistemas de órganos Internos en un representante tipo de estos peces. Explicar procesos fisiológicos como la circulación sanguínea, la respiración y el equilibrio osmótico e iónico en peces cartilagosos. Enumerar las características que diferencian a los peces elasmobranquios de las lampreas.

Tema 7. Peces mandibulados óseos.

Objetivo terminal: Distinguir a los peces mandibulados óseos de los cartilagosos, en función de sus caracteres generales y especiales, su distribución, origen, evolución y clasificación.

Objetivos específicos: Describir las características generales de los peces óseos y los sistemas de órganos internos en un representante tipo de estos peces comparando con lo ya descrito para peces cartilaginosos. Explicar procesos fisiológicos como la circulación sanguínea; la respiración y equilibrio osmótico e iónico en peces óseos. Enumerar las características que diferencian a los peces teleósteos de los elasmobranquios.

#### Tema 8. Anfibios.

Objetivo terminal: Caracterizar a los anfibios como animales de transición acuático terrestre en función de sus avances y limitaciones evolutivas.

Objetivos específicos: Interpretar el origen, evolución, adaptaciones, limitaciones y clasificación taxonómica de los anfibios. Describir las características generales, especiales y los sistemas de órganos internos de los anfibios mediante un representante tipo de la clase. Explicar procesos fisiológicos como la circulación sanguínea y la respiración en anfibios. Mencionar especies representativas de la clase Amphibia en el oriente venezolano.

#### Tema 9. Reptiles.

Objetivo terminal: Mostrar a los reptiles como los primeros vertebrados auténticamente terrestres sobre la base de sus características generales y especiales, avances evolutivos estructurales y fisiológicos.

Objetivos específicos: Interpretar el origen, evolución, adaptaciones y clasificación taxonómica de los reptiles. Describir las características generales, especiales y los sistemas de órganos internos de los reptiles a través de un representante tipo de la clase. Explicar procesos fisiológicos como la circulación

sanguínea y la respiración en reptiles. Mencionar especies representativas de la clase Reptilia en el oriente venezolano.

#### Tema 10. Aves.

Objetivo terminal: Establecer las características generales y especiales de: las aves, su clasificación, origen y sistemas orgánicos.

Objetivos específicos: Interpretar el origen, evolución y clasificación taxonómica de las aves. Describir las características generales y especiales de las aves. Determinar diferencias y semejanzas anatómicas y fisiológicas entre los sistemas corporales de las aves y los reptiles. Mencionar especies representativas de la Clase Aves en el oriente venezolano.

#### Tema 11. Mamíferos.

Objetivo terminal: Establecer las características generales y especiales de los mamíferos, su clasificación, origen y sistemas orgánicos comparando con las aves.

Objetivos específicos: Interpretar el origen, evolución y clasificación taxonómica de los mamíferos. Describir las características generales y especiales de los mamíferos. Determinar diferencias y semejanzas anatómicas y fisiológicas entre los sistemas corporales de los mamíferos respecto a las aves. Mencionar especies representativas de la Clase Mammalia en el oriente venezolano.

#### Tema 12. Movimientos de poblaciones de vertebrados.

Objetivo terminal: Distinguir los tipos de movimientos que realizan las poblaciones de vertebrados, factores causales y eventos fisiológicos asociados.

Objetivos específicos: Explicar los términos: Migración, irrupción, invasión, dispersión, territorio y área de actividad. Mencionar los tipos de migraciones que ocurren en vertebrados. Describir los factores causales, cambios fisiológicos, mecánica y riesgos de las migraciones.

Tema 13. Sueños estacionales: letargo.

Objetivo terminal: Distinguir los tipos de sueños estacionales que ocurren en vertebrados, factores causales y eventos fisiológicos asociados.

Objetivos específicos: Explicar los términos ectotermos, endotermos, letargo y refugios invernales. Mencionar tipos de letargo en vertebrados y los refugios invernales utilizados por estos animales. Describir cambios fisiológicos relacionados con el letargo.

Contenido

En base a los objetivos, y para dar cumplimiento al programa de la asignatura (anexo 2), la aplicación educativa consta del siguiente contenido:

Tema 1. Generalidades sobre los cordados.

- 1.1. Características generales y distintivas de los cordados.
- 1.2. Comparación de los cordados con los invertebrados superiores.
- 1.3. Teorías que tratan de explicar el origen de los cordados.
- 1.4. Clasificación taxonómica de los cordados.

Tema 2. Protocordados.

- 2.1. Características generales de los Urocordados.
- 2.2. Clasificación taxonómica de los Urocordados.
- 2.3. Descripción de la ascidia como representante tipo de los Urocordados.

- 2.3.1. Organización estructural.
- 2.3.2. Proceso de filtración y circulación sanguínea.
- 2.3.3. Metamorfosis.
- 2.4. Especies representativas de ascidias comunes en el oriente venezolano.
- 2.5. Características generales de los Cefalocordados.
- 2.6. Clasificación taxonómica de los Cefalocordados.
- 2.7. Descripción del anfiexo como representante tipo de los Cefalocordados.
  - 2.7.1. Organización estructural.
  - 2.7.2. Proceso de circulación sanguínea.
- 2.8. Especies representativas de anfiexos comunes en el oriente venezolano.

### Tema 3. Generalidades sobre los vertebrados.

- 3.1. Origen y evolución de los vertebrados.
  - 3.1.1. Hipótesis de Garstang.
  - 3.1.2. Posición del anfiexo.
  - 3.1.3. Adaptaciones que han guiado la evolución de los vertebrados.
- 3.2. Características generales de los vertebrados.
- 3.3. Modelo hipotético de un vertebrado.
- 3.4. Sistemas de órganos internos de los vertebrados.
- 3.5. Clasificación taxonómica de los vertebrados.

### Tema 4. Peces sin mandíbulas.

- 4.1. Origen y evolución de los peces sin mandíbulas.
- 4.2. Clasificación taxonómica de los peces sin mandíbulas.
- 4.3. Características generales de los peces sin mandíbula.
- 4.4. La lamprea marina como prototipo vertebrado.
  - 4.4.1. Organización estructural
  - 4.4.2. Circulación sanguínea.
- 4.5. Especies de lampreas y su distribución geográfica.
- 4.6. Ciclo biológico de la lamprea marina *P. marinus*.

## Tema 5. Generalidades sobre los peces mandibulados.

### 5.1. Origen y evolución de los principales grupos de peces mandibulados.

#### 5.1.1. Radiación adaptativa.

### 5.2. Clasificación taxonómica de los peces mandibulados.

### 5.3. Características generales de los peces mandibulados.

### 5.4. Caracteres especiales de los peces.

#### 5.4.1. Escamas.

#### 5.4.2. Coloración.

#### 5.4.3. Apéndices.

#### 5.4.4. Toxicidad.

#### 5.4.5. Bioluminiscencia.

#### 5.4.6. Órganos eléctricos.

### 5.5. Especies representativas de peces en el oriente venezolano.

### 5.6. Distribución de los peces según los dominios ecológicos.

## Tema 6. Peces mandibulados cartilaginosos.

### 6.1. Características generales de los peces cartilaginosos.

### 6.2. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los peces cartilaginosos.

#### 6.2.1. Circulación sanguínea.

#### 6.2.2. Respiración.

#### 6.2.3. Equilibrio osmótico e iónico.

### 6.3. Diferencias entre los elasmobranquios y las lampreas.

## Tema 7. Peces mandibulados óseos.

### 7.1. Características generales de los peces óseos.

### 7.2. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los peces óseos.

#### 7.2.1. Circulación sanguínea.

#### 7.2.2. Respiración.

#### 7.2.3. Equilibrio osmótico e iónico.

### 7.3. Diferencias entre los teleósteos y los elasmobranquios.

## Tema 8. Anfibios.

### 8.1. Origen y evolución de los anfibios.

#### 8.1.1. Adaptaciones y limitaciones de la vida anfibia.

### 8.2. Clasificación taxonómica de los anfibios.

### 8.3. Características generales de los anfibios.

### 8.4. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los anfibios.

#### 8.4.1. Respiración.

#### 8.4.2. Circulación sanguínea.

### 8.5. Caracteres especiales de la piel de los anfibios.

#### 8.5.1. Glándulas

#### 8.5.2. Coloración

#### 8.5.3. Muda

### 8.6. Caracteres especiales de los apéndices de los anfibios.

### 8.7. Especies representativas de anfibios comunes en el nororiente de Venezuela.

## Tema 9. Reptiles.

### 9.1. Origen y evolución de los reptiles.

### 9.2. Adaptaciones de los reptiles al medio terrestre.

#### 9.2.1. Huevo cleidoico.

### 9.3. Clasificación taxonómica de los reptiles.

### 9.4. Características generales de los reptiles.

### 9.5. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los reptiles.

#### 9.5.1. Respiración.

#### 9.5.2. Circulación sanguínea.

### 9.6. Caracteres especiales de los reptiles.

#### 9.6.1. Escamas.

#### 9.6.2. Dientes.

9.6.3. Órganos de radiación.

9.7. Especies representativas de reptiles en el oriente venezolano.

Tema 10. Aves.

10.1. Origen y evolución de aves.

10.2. Clasificación taxonómica de aves.

10.3. Características generales de las aves.

10.4. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de las aves.

10.5. Caracteres especiales en aves.

10.5.1. Las plumas.

10.5.1.1. Tipos de plumas.

10.5.2. Disposición de las plumas.

10.5.3. Plumajes.

10.6. Especies representativas de aves en el oriente venezolano.

Tema 11. Mamíferos.

11.1. Origen y evolución de los mamíferos.

11.2. Clasificación taxonómica de los mamíferos.

11.3. Características generales de los mamíferos.

11.4. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los mamíferos.

11.5. Diferencias anatómicas y fisiológicas entre los sistemas corporales de aves y mamíferos.

11.6. Caracteres especiales en mamíferos.

11.6.1. Glándulas mamarias y cutáneas.

11.6.2. Pelos y dientes.

11.7. Especies representativas de mamíferos en el oriente venezolano.

Tema 12. Movimientos de poblaciones de vertebrados.

12.1. Migración.

12.2. Irrupción.

- 12.3. Invasión.
- 12.4. Dispersión.
- 12.5. Territorio y área de actividad.
- 12.6. Tipos de migraciones en vertebrados.
- 12.7. Factores causales de las migraciones.
- 12.8. Cambios fisiológicos relacionados con la migración.
- 12.9. Mecánica y riesgos de las migraciones.

### Tema 13. Sueños estacionales: letargo.

- 13.1. Ectotermos y endotermos.
- 13.2. Letargo.
- 13.3. Tipos de letargo en vertebrados.
- 13.4. Refugios invernales.
- 13.5. Cambios fisiológicos relacionados con el letargo.
  - 13.5.1. Temperatura corporal.
- 13.6. Metabolismo.
- 13.7. Sistema circulatorio.
- 13.8. Sistema endocrino.
- 13.9. Sistema nervioso.

### Criterios de medición

Para medir lo señalado en los objetivos, se desarrolló un módulo de evaluación (Quiz), el cual se basa en pruebas objetivas de: selección simple e identificación. Al final se muestran los resultados obtenidos, indicando la cantidad de respuestas acertadas y fallidas, además de mostrar los errores cometidos, en caso de que los haya. Cabe destacar, que estas pruebas no afectan la calificación del estudiante, puesto que sólo le permite mostrar un estimado de los conocimientos consolidados.

## Estrategias y recursos instruccionales

La aplicación multimedia como medio interactivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Zoología de vertebrados (003-2334), le añade interés, realismo y utilidad a dichos procesos, puesto que combina la riqueza de los elementos audiovisuales con el poder del computador, brindando además una herramienta considerablemente atractiva para los estudiantes, quienes suelen estar muy motivados al utilizar estos materiales, y la motivación es uno de los motores del aprendizaje, ya que incita tanto a la actividad como al pensamiento, haciendo que éstos dediquen más tiempo a trabajar y, por tanto, es probable que aprendan más.

Las estrategias contempladas en la aplicación son:

**Inferencia:** El desarrollo de cada tema se basó en el método deductivo, ya que le permite al estudiante extraer significados a partir de la información proporcionada, además de los conocimientos y experiencias que éstos posean.

**Resumen:** Con esto se procuró enfatizar los puntos más sobresalientes de la información, proporcionando al estudiante una vista panorámica y sintética del contenido de cada tema. Se persigue introducir al estudiante hacia un conocimiento significativo, motivándolo a precisar los aspectos claves que deben ser consolidados con otras experiencias de aprendizaje y evaluación.

**Autonomía y control del aprendizaje:** La aplicación puede adaptarse a los conocimientos previos y al ritmo de trabajo de los estudiantes, permitiendo que éstos puedan autocontrolar su labor y afianzar los conocimientos impartidos en clases.

**Retroalimentación:** El estudiante, además de estudiar el contenido, puede

realizar actividades complementarias (*Quiz*) y de recuperación; lo que permite, promover un aprendizaje a partir de errores, dándole la oportunidad a éste, de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos.

Para llevar a cabo las estrategias planteadas se emplearon diferentes recursos que incitan al usuario a aprender e interactuar con la información: esquemas, imágenes fijas y en movimiento (animaciones), videos, audios y menús desplegables.

### Evaluación

La valoración incluirá dos tipos de evaluación, la evaluación formativa y la evaluación sumativa.

Con la evaluación formativa se persigue determinar la efectividad de la aplicación educativa y mejorar la calidad de la misma; todo ello en base a la opinión de los usuarios y del rendimiento de los estudiantes. Para indagar el grado en que dichos estudiantes han alcanzado los objetivos, se diseñaron pruebas (quiz), que éstos realizarán al finalizar el estudio de cada unidad. Por otra parte, se aplicarán pruebas a lo largo y al final del desarrollo de la aplicación con usuarios representativos y expertos en contenido e informática, para obtener información sobre los puntos débiles que presenta la aplicación y realizar mejoras.

La evaluación sumativa está dada por las pruebas presenciales que el profesor aplicará a los estudiantes al culminar el estudio de cada unidad instruccional, permitiendo así, determinar los logros obtenidos con el apoyo de la aplicación educativa.

#### 3.3.1.2. ¿En qué ambiente aprenderlo?

Tomando en cuenta las necesidades educativas y las características de la población objetivo, se diseñó un ambiente de aprendizaje basado en escenarios atractivos, amigables y entretenidos para el usuario.

El primer escenario que se plantea consiste en una presentación animada que contiene el logo de la UDO, el logo del Departamento de Biología, el logo de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), el nombre de dicha asignatura, una imagen representativa de cada tipo de vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces) y un botón para continuar. El escenario que le sigue está dado por un carrusel interactivo, constituido por los trece (13) temas que conforman la asignatura y una botonera que contiene los módulos: enlaces, glosario, referencias y quiz. Los siguientes escenarios que se muestren dependerán del módulo que elija el usuario; cada uno de ellos representado por elementos que presentan características y funciones bien definidas, relacionados con un objetivo en particular.

En la tabla 8 se especifican los elementos que se muestran inicialmente en la aplicación, con las características propias que lo definen y la función que cumplen dentro de la aplicación.

Tabla 8. Especificación general de los elementos de la aplicación educativa.

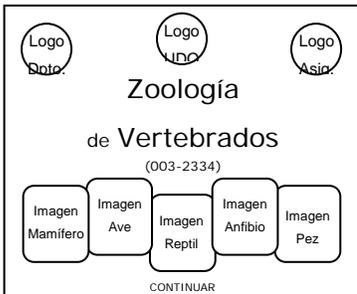
Elemento	Características	¿Qué hace el elemento?
	<p>Logos de: Departamento de Biología, UDO y Zoología de Vertebrados (003-2334); nombre de la asignatura e imágenes representativas de cada tipo de vertebrados.</p>	<p>Animan el escenario que presenta al usuario la asignatura a estudiar, de manera atractiva y haciendo alusión al contexto de estudio.</p>

Tabla 8. Continuación.

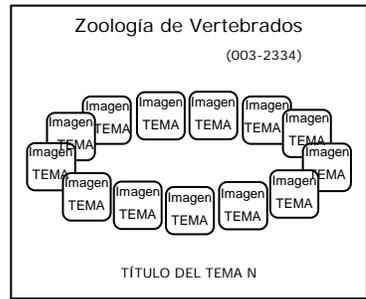
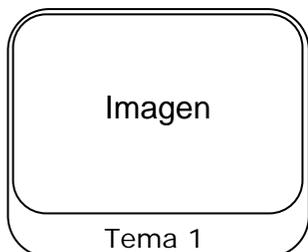
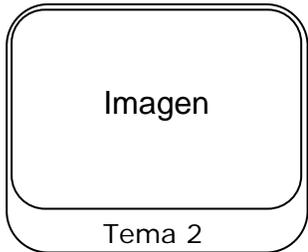
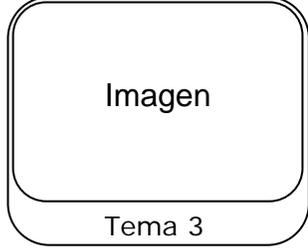
Elemento	Características	¿Qué hace el elemento?
	<p>Carrusel interactivo en el que se ubican cada uno de los trece (13) temas que conforman el módulo teórico de la aplicación.</p>	<p>Gira en un sentido y a una velocidad dada, dependiendo de la ubicación del puntero del <i>mouse</i>, y permite acceder a cada tema de estudio.</p>
	<p>Rectángulo redondeado que muestra un grupo representativo de animales vertebrados.</p>	<p>Permite acceder al tema 1, Generalidades sobre los cordados.</p>
	<p>Rectángulo redondeado que muestra un protocordado.</p>	<p>Permite acceder al tema 2, Protocordados.</p>
	<p>Rectángulo redondeado que muestra el esqueleto de un vertebrado.</p>	<p>Permite acceder al tema 3, Generalidades sobre los vertebrados.</p>
	<p>Rectángulo redondeado que muestra un pez sin mandíbulas.</p>	<p>Permite acceder al tema 4, Peces sin mandíbulas.</p>

Tabla 8. Continuación.

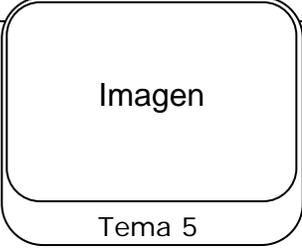
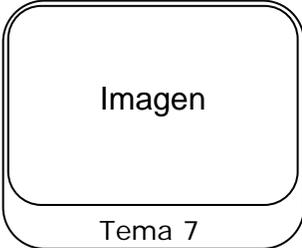
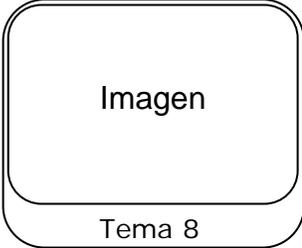
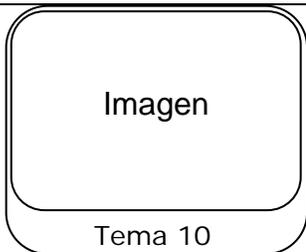
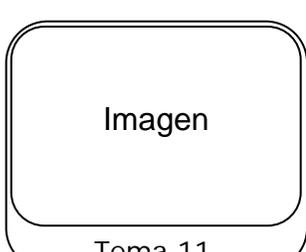
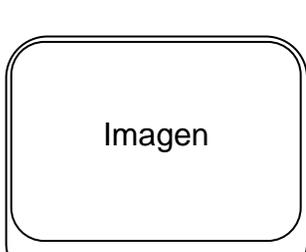
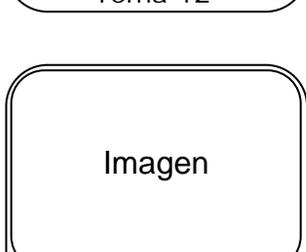
Elemento	Características	¿Qué hace el elemento?
	Rectángulo redondeado que muestra un pez mandibulado.	Permite acceder al tema 5, Generalidades sobre los peces mandibulados.
	Rectángulo redondeado que muestra un tiburón.	Permite acceder al tema 6, Peces mandibulados cartilaginosos.
	Rectángulo redondeado que muestra un pez payaso.	Permite acceder al tema 7, Peces mandibulados óseos.
	Rectángulo redondeado que muestra un anfibio.	Permite acceder al tema 8, Anfibios.
	Rectángulo redondeado que muestra un reptil.	Permite acceder al tema 9, Reptiles.

Tabla 8. Continuación.

Elemento	Características	¿Qué hace el elemento?
	Rectángulo redondeado que muestra un ave.	Permite acceder al tema 10, Aves.
	Rectángulo redondeado que muestra un mamífero.	Permite acceder al tema 11, Mamíferos.
	Rectángulo redondeado que muestra un grupo de vertebrados en movimiento.	Permite acceder al tema 12, Movimientos de poblaciones de vertebrados.
	Rectángulo redondeado que muestra un oso dormido.	Permite acceder al tema 13, Sueños estacionales: Letargo.

Por otra parte, se definió lo que puede hacer el usuario en la aplicación a través de casos de uso.

La figura 11 muestra el diagrama de casos de uso para la aplicación educativa multimedia de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334).

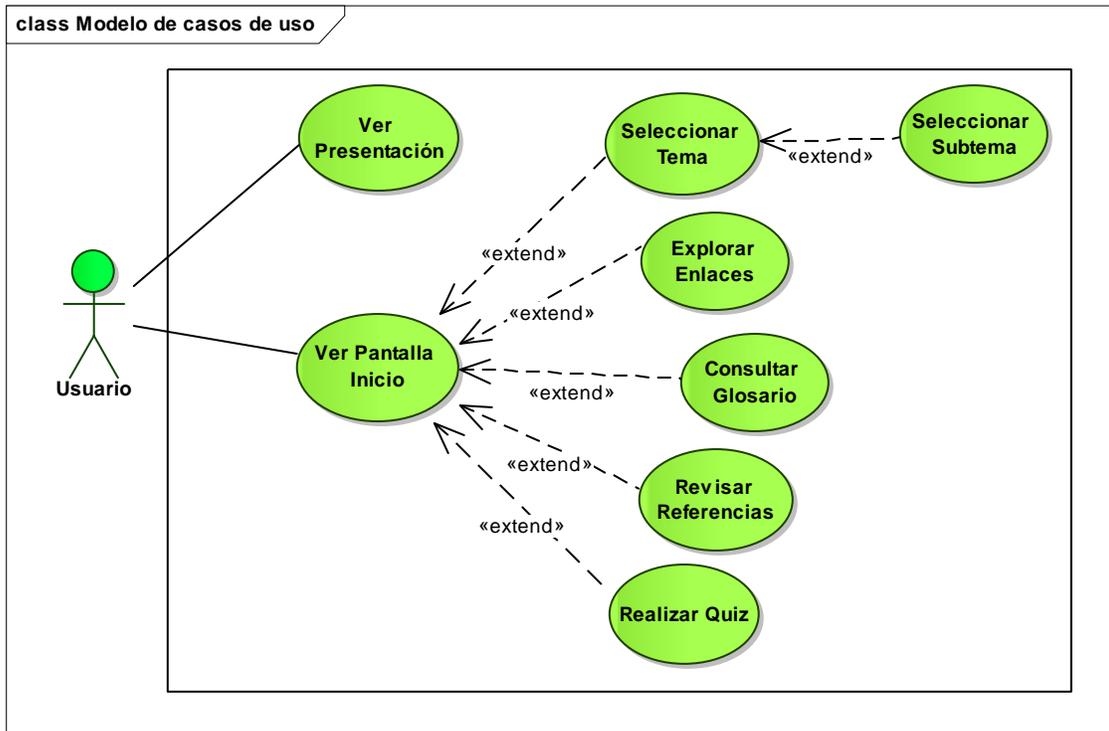


Figura 11. Diagrama de casos de uso de la aplicación educativa multimedia para la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334).

### 3.3.1.3. ¿Cómo motivar y mantener motivados a los estudiantes?

La motivación puede surgir por medio de dos procesos: intrínseco y extrínseco. Cuando un estudiante posee una motivación intrínseca, está motivado más por la experiencia del proceso, que por los logros o resultados del mismo; en consecuencia, estudia por el interés que le genera la asignatura.

En base a lo expuesto, se consideró de suma importancia avivar en los estudiantes la motivación intrínseca. Para ello se tomó en cuenta el resultado de la pregunta 8 del cuestionario aplicado a los estudiantes de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334) en la fase de análisis (apéndice A), donde los mismos manifestaron que para que un software educativo les resulte útil y motivador al momento de estudiar el contenido de la asignatura, debe poseer elementos como: Imágenes, gráficos, esquemas, animaciones, videos, mapas

mentales, información clara y precisa, ejemplos, sonidos, juegos y test.

La aplicación educativa propone ambientes o situaciones que sean amigables e interesantes para el estudiante, que despierten su curiosidad, de modo que lo inciten a indagar, a trabajar en busca del conocimiento y a partir de la interacción con ésta. Todo esto a través de la combinación de esquemas, imágenes fijas y en movimiento (animaciones), videos, audios y la información resumida que le permita al estudiante extraer significados a partir de la misma e introducirlo hacia un conocimiento significativo, motivándolo a precisar los aspectos claves que deben ser consolidados con otras experiencias de aprendizaje.

Por otra parte, la aplicación ofrecerá a los estudiantes la oportunidad de evaluarse al culminar el estudio de cada tema, lo que representa un desafío para éstos, quienes se muestran incitados por lograr el mejor resultado. Cabe mencionar que la retroalimentación se proporciona de manera que no lastime su autoestima, promoviendo un aprendizaje a partir de errores y dándole la oportunidad de ensayar nuevas respuestas o formas de actuar para superarlos, lo que permite además, que los estudiantes estén permanentemente activos al interactuar con la aplicación y mantengan un alto grado de implicación en el trabajo; la versatilidad e interactividad de ésta y la posibilidad de "dialogar" con la misma, les atrae y mantiene su atención.

#### 3.3.1.4. ¿Cómo saber que el aprendizaje se está logrando?

El uso de evaluaciones en la aplicación educativa le permite al estudiante estar al tanto del nivel de conocimiento alcanzado.

En base a los objetivos se diseñaron situaciones de evaluación, que servirán de base para comprobar cuánto sabe y en qué puede estar fallando el estudiante

respecto a lo que se desea que aprenda. Estas situaciones de evaluación están dadas por preguntas objetivas de selección simple e identificación, contempladas en una prueba o quiz que el estudiante realizará al culminar el estudio de cada tema.

Cabe destacar que la evaluación es formativa, ya que ayuda al estudiante a descubrir o practicar, transferir y afianzar destrezas, conceptos o habilidades con el uso de la aplicación.

### 3.3.2. Diseño comunicacional

En esta fase del proceso de diseño se definió la interfaz (zona de comunicación usuario-programa) de la aplicación.

#### 3.3.2.1. Definición de la interfaz

##### 3.3.2.1.1. Dispositivos de entrada y salida

Se consideró la pantalla, el teclado, el ratón y los altavoces como dispositivos de entrada y salida que utilizará el usuario para interactuar con la aplicación.

##### 3.3.2.1.2. Zonas de comunicación entre usuario y programa

Se estableció las zonas de comunicación que debía tener la aplicación para lograr el entendimiento entre usuario y programa: la zona de trabajo, que dispone de información, esquemas, imágenes, videos, animaciones, evaluaciones y otros elementos que le sirven de base al usuario para aprender, además de practicar y medir sus conocimientos; la zona de control del programa, donde es posible controlar el flujo y el ritmo de ejecución de la aplicación a través del uso de menús desplegados para ubicarse en una

determinada pantalla, como también de barras de *scroll* y flechas que le permiten al usuario avanzar o retroceder el contenido; y la zona de contexto, a través de la cual el usuario sabe en qué tema o módulo de la aplicación se encuentra.

#### 3.3.2.1.3. Verificación de la interfaz

Se utilizaron metáforas concretas y sencillas del mundo real, de manera que los usuarios puedan trabajar a partir del reconocimiento. Por otra parte, la forma en que se tiene acceso a las diferentes opciones es variada, aprovechando así los dispositivos de entrada; en unos casos conviene usar el cursor, en otros presionar una tecla o ambos.

El usuario además de ver puede escoger lo que desee y sentirse a cargo de las actividades que realice, teniendo un resultado físico de sus acciones, como escuchar el sonido de un “click” al presionar un botón, ver que se resalte una opción al posicionar el ratón encima de ella, desplegar un menú, una información o ayuda, reproducir una animación, video o sonido, girar el carrusel en un sentido y a una velocidad deseada, iniciar una prueba, o acceder a una determinada pantalla.

Se definió y utilizó un estándar para manejar la interfaz, permitiendo así que el usuario al haber aprendido a utilizar un módulo, pueda transferir esa destreza al resto de ellos, manteniendo así la consistencia en el interior de la aplicación.

El control y el ritmo de las acciones están dadas por el usuario, ya que es éste quien inicia y manipula la secuencia de éstas. Por otra parte, la aplicación mantiene al estudiante informado de lo que sucede, ofreciéndole además una retroinformación inmediata que lo mantiene a cargo del proceso. Esto último se puede evidenciar en el momento que el estudiante se encuentra realizando una

prueba, ya que al culminar la misma, la aplicación muestra los resultados obtenidos, acompañados de un mensaje que lo congratula o anima a seguir intentándolo en el caso de que el resultado sea insatisfactorio, ofreciéndole también conocimiento detallado de las respuestas acertadas y/o fallidas. En este último caso se le indica cuál era la respuesta correcta, permitiéndole así la posibilidad de aprender de los errores cometidos.

### 3.3.2.2. Modelo computacional de la interfaz

#### 3.3.2.2.1. Definición formal de cada pantalla

La aplicación está conformada por cinco (5) módulos, distribuidos de la siguiente manera:

Módulo Teórico: Contiene los trece (13) temas que integran la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), conforme a lo establecido en el programa de la misma (anexo 2). Tema 1, Generalidades sobre los cordados; Tema 2, Protocordados; Tema 3, Generalidades sobre los vertebrados; Tema 4, Peces sin mandíbulas; Tema 5, Generalidades sobre los peces mandibulados; Tema 6, Peces mandibulados cartilaginosos; Tema 7, Peces mandibulados óseos; Tema 8, Anfibios; Tema 9, Reptiles; Tema 10, Aves; Tema 11, Mamíferos; Tema 12, Movimientos de poblaciones de vertebrados y Tema 13, Sueños estacionales: letargo.

Módulo Enlaces: Contiene enlaces de páginas Web organizados por temas, que sirven de complemento al estudiante para el estudio de un contenido en específico.

Módulo Glosario: Contiene una selección de palabras que resultan desconocidas para el estudiante, las cuales se encuentran distribuidas en

pestañas y ordenadas alfabéticamente.

Módulo Referencias: Contiene un conjunto de referencias bibliográficas organizadas por temas, que se le recomiendan al estudiante para complementar o profundizar el estudio de un contenido.

Módulo Quiz: Contiene las diferentes pruebas que el estudiante podrá realizar al culminar el estudio de cada tema.

#### 3.3.2.2.2. Objetivo

A través de los módulos definidos anteriormente, el estudiante podrá estudiar, practicar, afianzar destrezas y medir los conocimientos adquiridos en cada tema de estudio, con el fin de lograr la meta instruccional planteada en el diseño educativo.

#### 3.3.2.2.3. Eventos del modelo del software que el usuario está en capacidad de detectar

El usuario navega a través de menús y botones que le dan acceso a los diferentes módulos de la aplicación. El menú principal está dado por un carrusel que permite acceder a cada uno de los trece (13) temas que conforman el módulo teórico y cuatro (4) botones que dan acceso a los módulos enlaces, glosario, referencias y quiz. A su vez, cada módulo posee un submenú que le permite al usuario acceder a diferentes contenidos relacionados con un tema de estudio. Por otra parte el usuario puede avanzar o retroceder el contenido, igualmente acceder a otros módulos de la aplicación y al menú principal desde cualquier pantalla donde se encuentre. En cada módulo el usuario se encontrará también con botones que le permiten desplegar una información o una ayuda, ampliar una imagen, reproducir una animación, un video o sonido,

entre otros. Todo esto se puede visualizar en el (apéndice B).

#### 3.3.2.2.4. Diagrama de la pantalla

Pantalla de presentación: En la parte superior izquierda se ubica el logo del Departamento de Biología, en el centro de la parte superior el logo de la UDO y en la parte superior derecha el logo de Zoología de Vertebrados (003-2334). Avanzando de arriba hacia abajo, se encuentra el nombre de la asignatura seguida de imágenes representativas de cada tipo de vertebrados. Por último, en la parte inferior se ubica el botón “CONTINUAR”. En la figura 12 se ilustra esta pantalla.

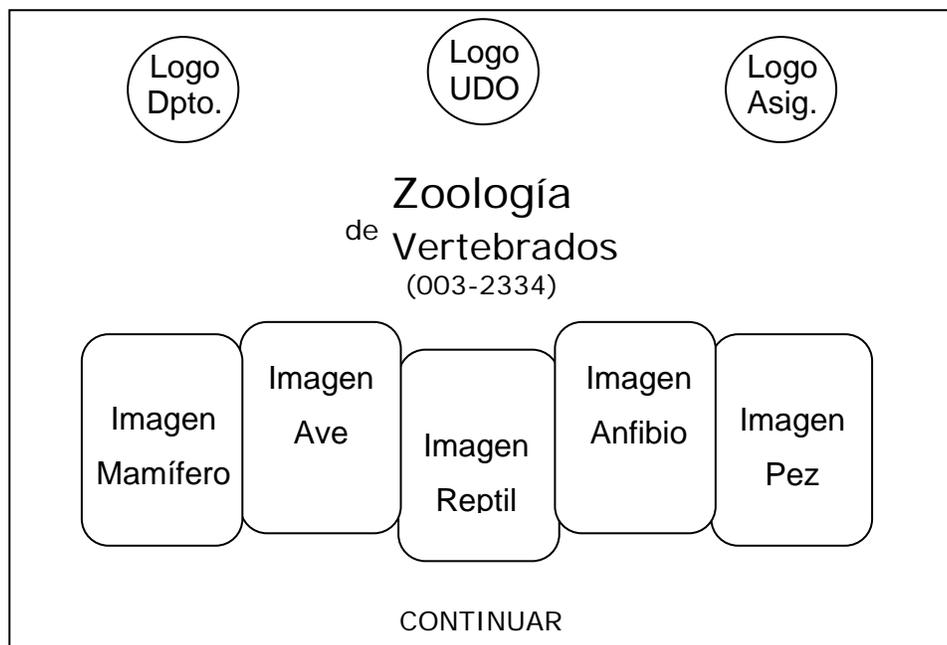


Figura 12. Pantalla de presentación.

Pantalla de inicio: En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA, en la zona central el nombre de la asignatura, un carrusel interactivo conformado por trece (13) imágenes, el título del tema (éste varía dependiendo de la selección del usuario) y dos botones (“Propósito” y “Créditos”). Por último, en la

zona inferior se ubica la botonera establecida por el SEA. Las zonas superior e inferior conservarán el mismo formato para el resto de las pantallas correspondientes a los diferentes módulos de la aplicación. En la figura 13 se ilustra esta pantalla.

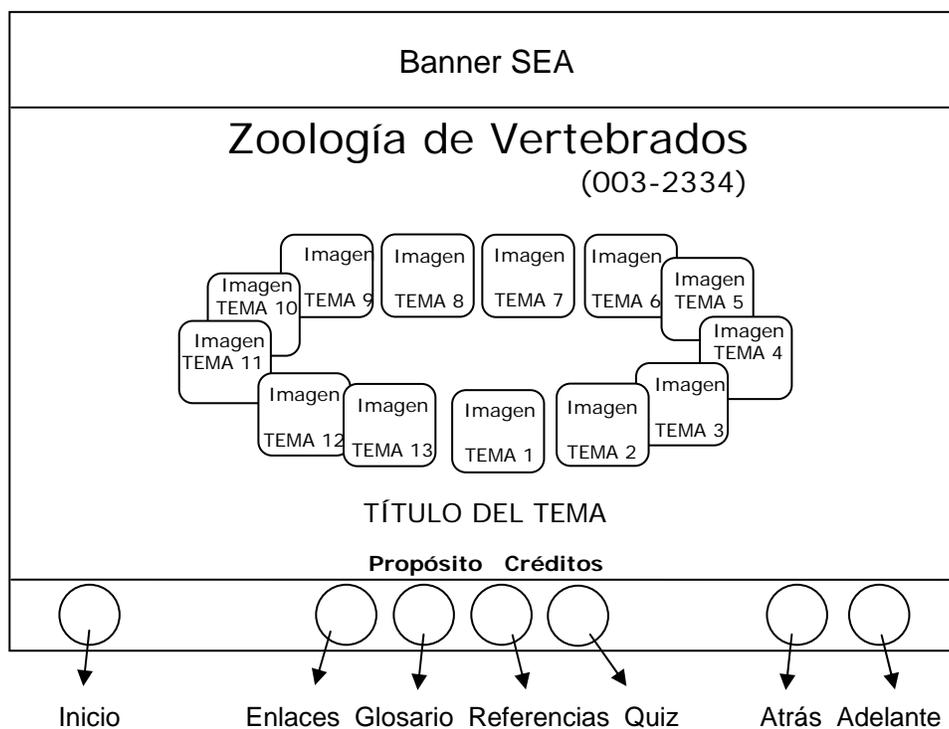


Figura 13. Pantalla de inicio.

Pantalla de temas: La zona central está conformada por la zona de contexto, la cual se ubica en la parte superior izquierda de la misma y posee la imagen que identifica el tema, seguida del nombre de la asignatura y el título del tema de estudio en el que se encuentre el usuario; en la parte superior derecha de ésta se ubica un menú desplegable que permite acceder a cada subtema y en la parte central derecha una barra de *scroll*, las cuales además de la botonera, conforman la zona de control; y por último, en la parte central se ubica la zona de trabajo, la cual posee el contenido de un subtema en específico (texto, imágenes, animaciones, videos, sonidos, entre otros). En la figura 14 se ilustra esta pantalla.

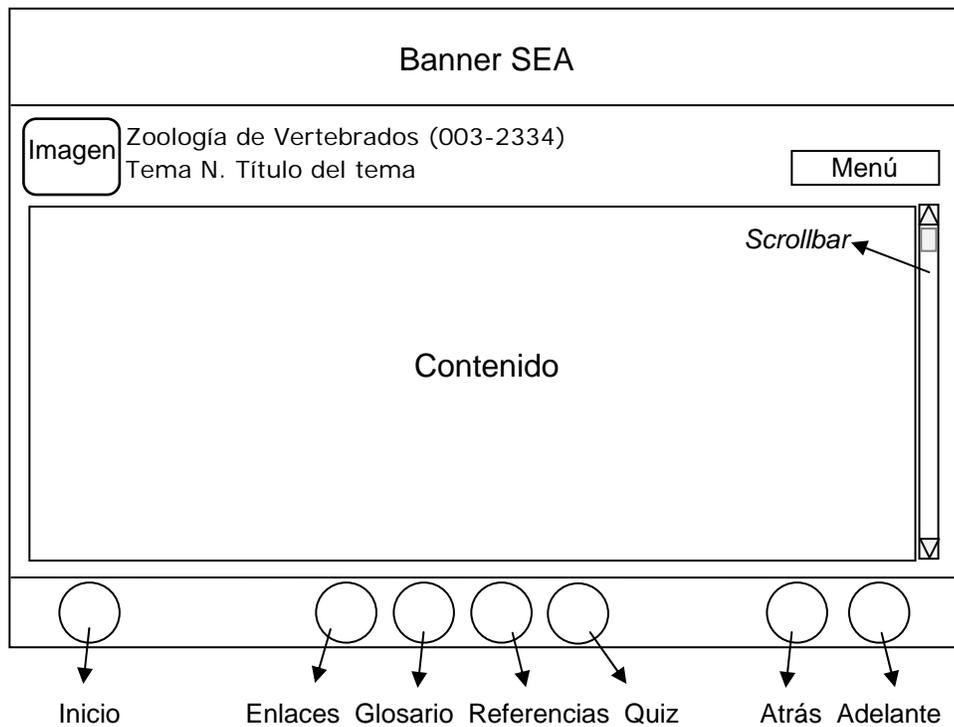


Figura 14. Pantalla de temas.

Pantalla de enlaces: Esta pantalla conserva el mismo formato que la pantalla anterior en cuanto a las zonas de comunicación, característica que le permite mantener la consistencia en el interior de la aplicación. El menú desplegable en este caso permite acceder a la lista de enlaces Web de un tema en específico. En la figura 15 se ilustra esta pantalla.

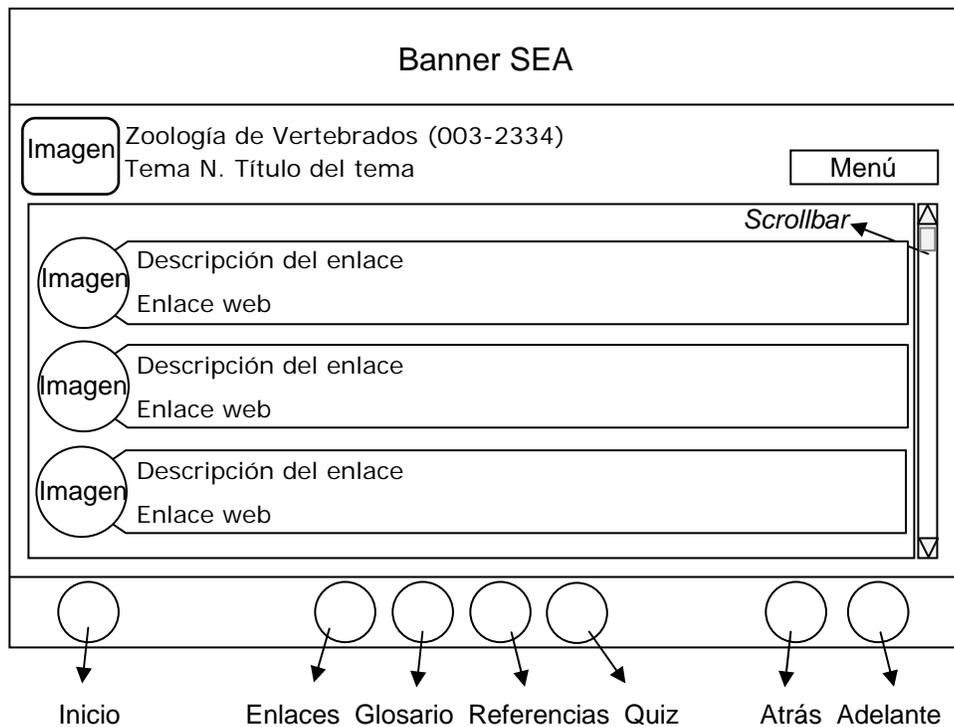


Figura 15. Pantalla de enlaces.

Pantalla de glosario: Conserva la misma distribución de las zonas de comunicación de las pantallas anteriores, con la diferencia de que en esta pantalla no existe un menú desplegable que le permita al usuario visualizar la información por temas. En vez de esto, se dispone de un menú estático conformado por las letras del alfabeto, ubicado en la parte central izquierda. Al lado derecho se muestra la lista de palabras que inicien por la letra seleccionada. En la figura 16 se ilustra esta pantalla.

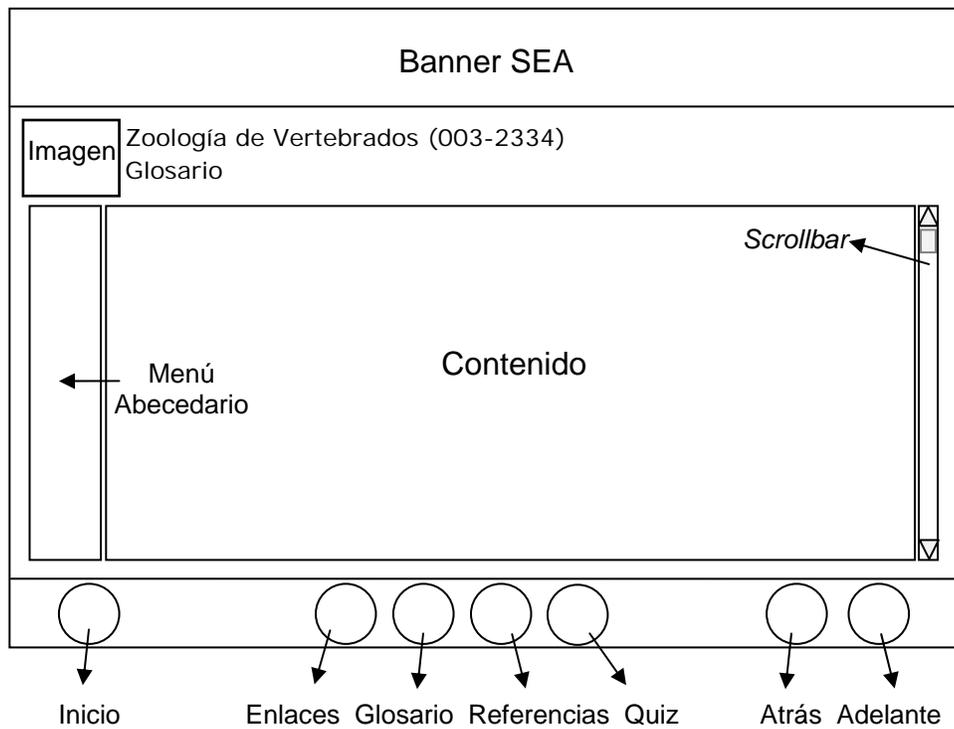


Figura 16. Pantalla de glosario.

Pantalla de referencias: Conserva exactamente el mismo formato de las pantallas de temas y enlaces. El menú desplegable en este caso permite acceder a la lista de referencias bibliográficas de un tema en específico. En la figura 17 se ilustra esta pantalla.

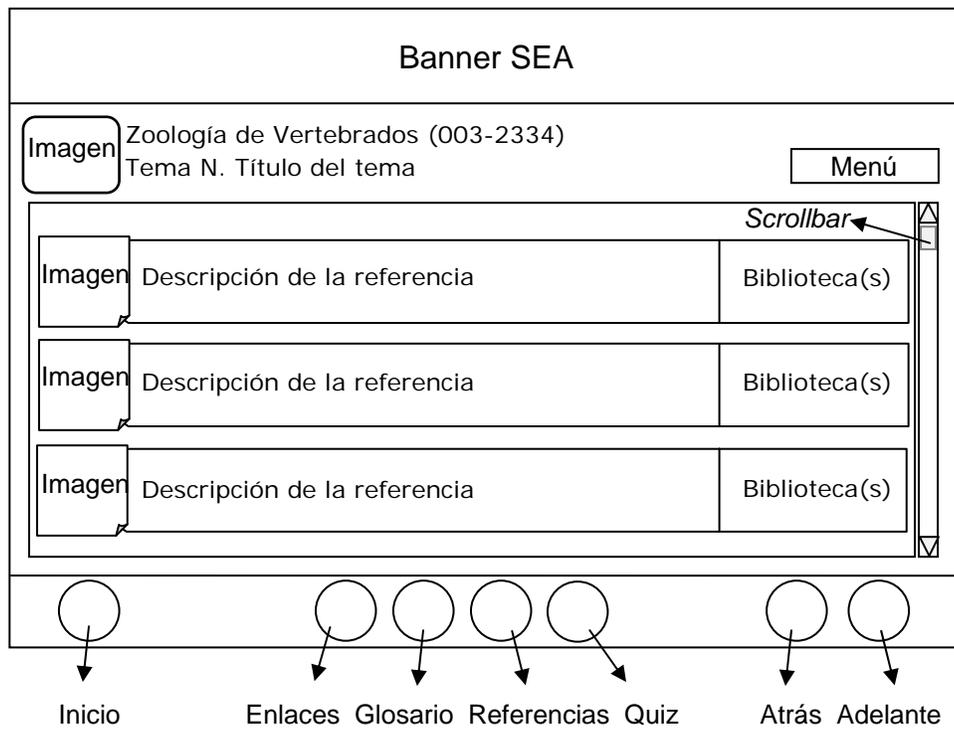


Figura 17. Pantalla de referencias.

Pantalla de quiz: Debido a la variedad de pruebas y considerando que la organización está dada por temas de estudio; ésta se dividió en dos pantallas. La primera corresponde a la pantalla principal y conserva el mismo formato de las pantallas de temas, enlaces y referencias. El menú desplegable en este caso permite acceder a los diferentes tipos de prueba de un tema en específico, donde además se muestran los resultados y las estadísticas correspondientes. La segunda pantalla corresponde a la pantalla donde el usuario está realizando una determinada prueba y posee el mismo formato de la anterior, a diferencia de que ésta no posee menú, sino un conjunto de botones ubicados en la parte inferior de la zona de trabajo. En las figuras 18 y 19 se ilustran estas pantallas.

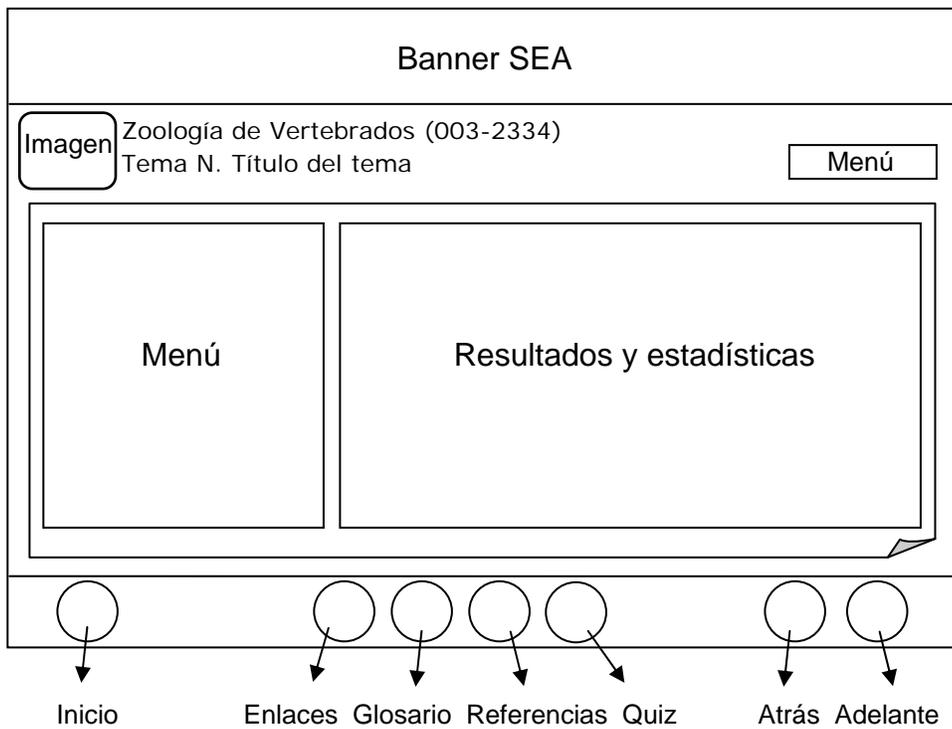


Figura 18. Pantalla principal de quiz.

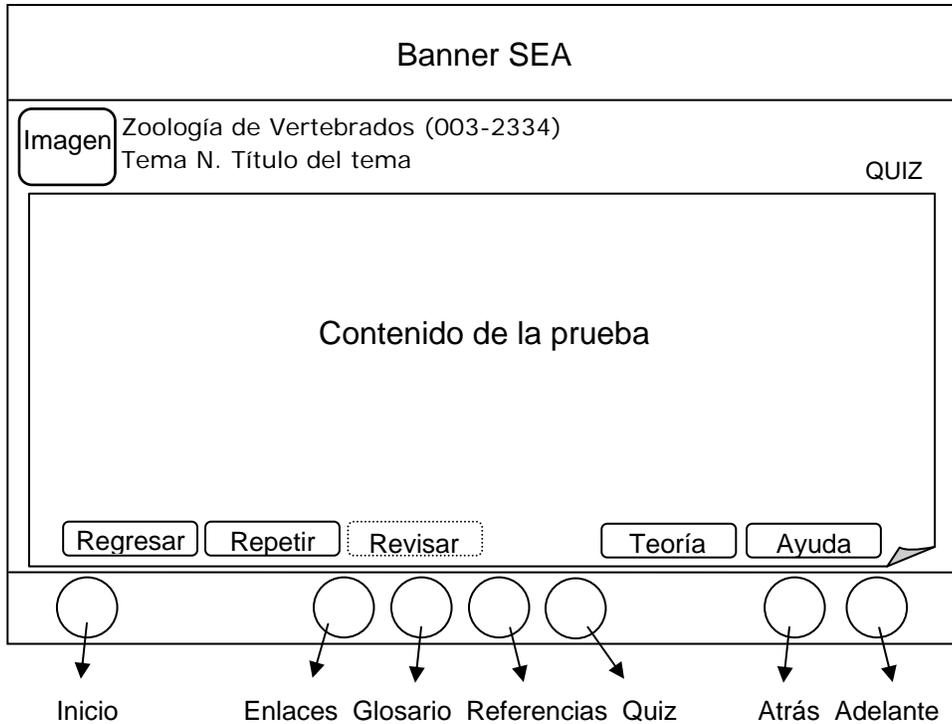


Figura 19. Pantalla de realización de quiz.

### 3.3.2.2.5. Características de la pantalla y de cada objeto

Se consideró propicio el uso de menús para que el usuario tuviese un mejor control de sus acciones. La mayoría de éstos son textuales, dispuestos de forma lineal, en algunos casos desplegados y en otros desplegados completamente según conviniera, los cuales se emplearon en las pantallas de los diferentes módulos. Sólo en la pantalla de inicio se presenta un menú gráfico; el cual es interactivo y de forma circular.

El texto en su totalidad es estático y se encuentra desplegado de forma que el usuario sea quien controle la velocidad en la que lee a través de una barra de *scroll*. Se utilizó letras mayúsculas y minúsculas con espaciado doble para mayor velocidad y precisión en la lectura, así como un tamaño y tipo de letra legible para el usuario.

Se emplearon imágenes fijas y esquemas para trabajar conceptos o reforzarlos. Asimismo, animaciones y videos para mostrar el funcionamiento de algo, además de motivar al usuario. Para ello se siguieron principios de profundidad de campo y balance de gráficos.

Los colores se utilizaron siguiendo principios para una definición y combinación armónica.

Respecto al sonido, en la pantalla principal se utilizó la palabra como lenguaje verbal articulado para presentar la asignatura, además de la música extradiagética, con el fin de crear una atmósfera adecuada junto con efectos sonoros. Asimismo, se emplearon sonidos icónicos en los botones utilizados a lo largo de la aplicación, donde también se hace presente el uso de la palabra para describir verbalmente alguna teoría. El silencio forma parte de todos los ambientes de la aplicación, excepto el de la presentación.

### 3.3.2.2.6. Enlaces con otros elementos de la interfaz

La aplicación dispone de botones que permiten enlazar una pantalla con otra, haciendo posible la navegación entre los diferentes módulos de ésta. En la tabla 9 se describen estos botones.

Tabla 9. Botones de navegación

<b>Botón</b>	<b>Acción</b>
	Ir a la pantalla de inicio.
	Ir a la pantalla de enlaces.
	Ir a la pantalla de glosario.
	Ir a la pantalla de referencias.
	Ir a la pantalla de quiz.
	Ir a la pantalla anterior.
	Ir a la pantalla siguiente.

### 3.3.2.2.7. Diagrama de flujo de información en la interfaz

El diagrama de flujo de información indica la relación entre las diferentes pantallas de la interfaz. Con este diagrama se describe cuál es la secuencia que seguirá el usuario en la aplicación. En la figura 20 se muestra este diagrama.

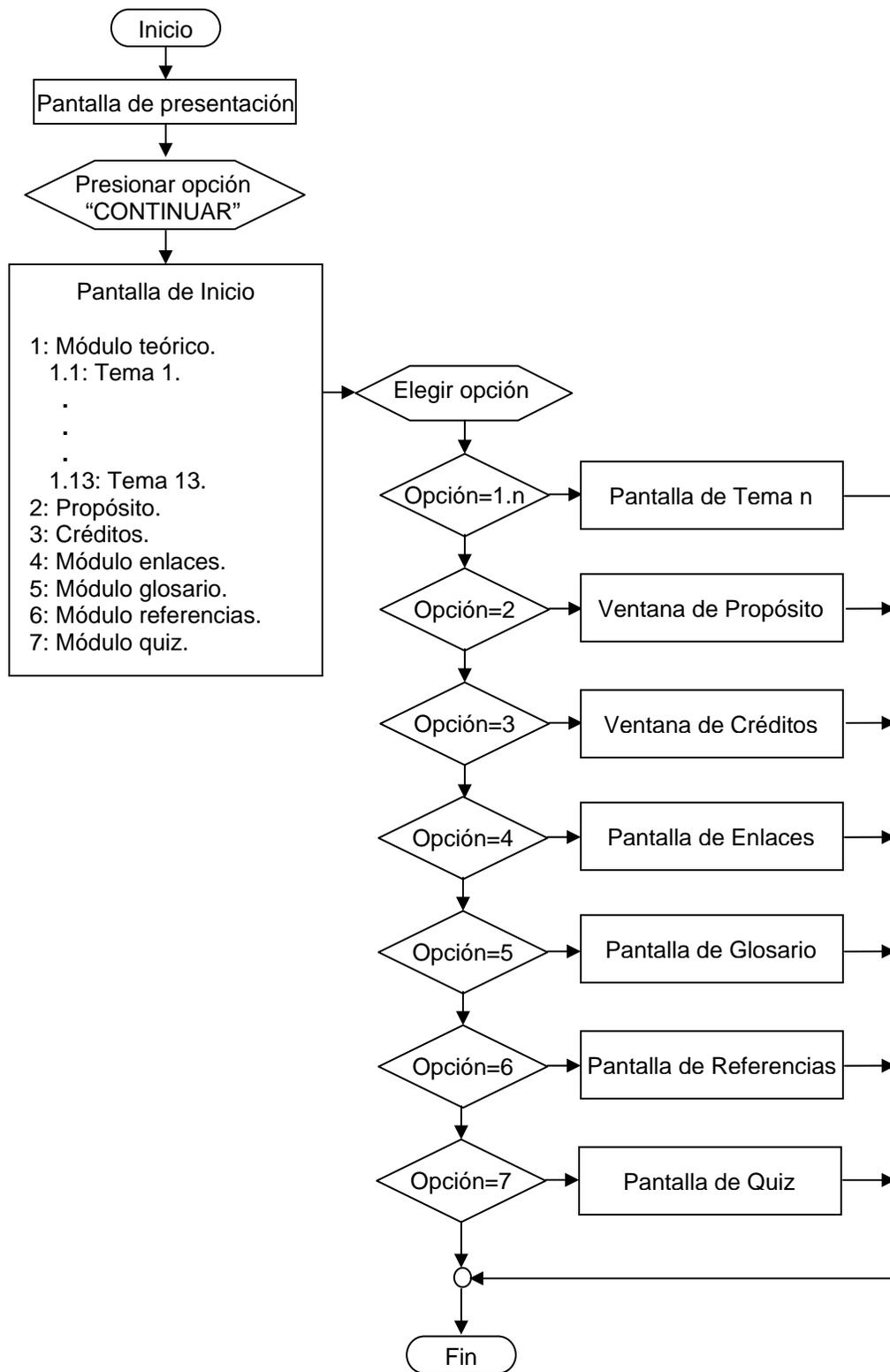


Figura 20. Diagrama de flujo principal de la aplicación.

### 3.3.3. Diseño computacional

Durante el diseño educativo y comunicacional se definieron los diferentes objetos tanto de la aplicación como de la interfaz. Esta información se refinó a través del diagrama de clases, llamado también modelo estático de la aplicación, el cual puede ayudar a redefinir el modelo antes de iniciar la fase de desarrollo, además permite validar si éste es completo y permite satisfacer todos los requerimientos de la aplicación.

La figura 21 muestra el modelo de clases de la aplicación, usando notación UML. Este modelo puede considerarse como la base sobre la cual se pueden montar todos los elementos presentes en la aplicación. En dicho modelo se tiene la aplicación y su conjunto de ambientes, donde cada ambiente o escenario tiene un conjunto de objetos, herramientas y retos.

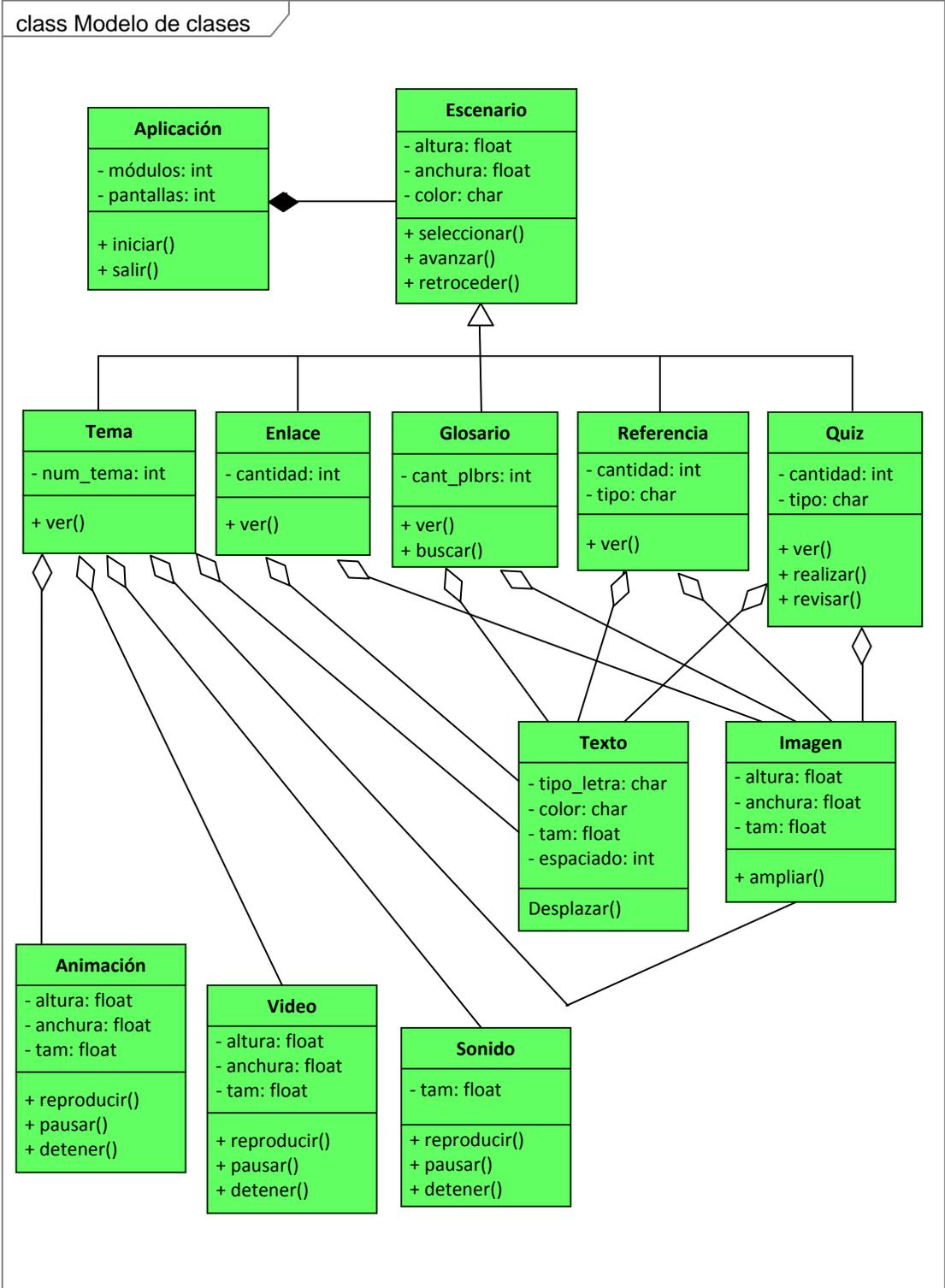


Figura 21. Diagrama de clases de la aplicación educativa multimedia para la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334).

### **3.4. Desarrollo**

En esta fase se desarrolló la aplicación usando toda la información obtenida anteriormente y empleando diferentes herramientas que permitieron su construcción.

La herramienta de desarrollo sobre la cual se implementó la aplicación fue *Adobe Flash CS3 Professional*, utilizando el lenguaje *ActionScript 2.0* para su programación, el cual es totalmente orientado a objetos. Esta herramienta permitió además, editar el texto utilizado en la aplicación, crear animaciones y reproducirlas, e integrar todos los elementos multimedia tales como imágenes, videos y sonidos.

Para el tratamiento de imágenes y la creación de la interfaz se utilizó *Adobe Photoshop CS3 Professional*. Este programa ofrece cientos de herramientas para el tratamiento de imágenes que permiten conservar la nitidez original, además de importar y exportar en una gran variedad de formatos.

Los archivos de audio y video fueron tratados utilizando los conversores multifuncionales de formatos *aTube Catcher* y *Format Factory*, los cuales permiten convertir archivos de audio y video a cualquier formato, además de reparar daños y reducir el tamaño del archivo Multimedia.

Los diagramas de casos de uso, secuencias y clases, utilizados en la fase de diseño, fueron realizados empleando la herramienta de modelado avanzado *Enterprise Architect 7.5*, la cual combina el poder de la última especificación UML 2.1 con alto rendimiento e interfaz intuitiva.

### **3.5. Prueba a lo largo y al final del desarrollo**

La aplicación educativa multimedia fue sometida a pruebas a lo largo de su desarrollo por parte de expertos, quienes la evaluaban con el fin de detectar posibles errores y realizar las correcciones pertinentes. Asimismo, fue probada por algunos estudiantes que cursaban la asignatura, los cuales también aportaron sus recomendaciones.

Al final del desarrollo de la aplicación se llevó a cabo una prueba con todos los estudiantes de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), de la Licenciatura en Educación mención Biología de la UDO, cursantes del periodo I-2013. Igualmente fue evaluada por los expertos en contenido e informática (anexo 3), para su posterior depuración.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Para la obtención de los resultados se elaboró un instrumento de evaluación basado en el cuestionario final que presenta Galvis [5], con el cual el estudiante expresa sus opiniones sobre diversos aspectos didácticos involucrados en la aplicación educativa. Este cuestionario se muestra en el (apéndice A).

Para registrar la información obtenida en el cuestionario se construyó una escala de estimación que se muestra en la tabla 10, la cual constó de veintinueve (29) afirmaciones, con tres (3) opciones de respuesta cada una, donde el estudiante podía estar de acuerdo (opción 3), medianamente de acuerdo (opción 2) o en desacuerdo (opción 1).

Tabla 10. Escala de estimación de los resultados obtenidos de la evaluación de la aplicación educativa multimedia para la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), por parte de los estudiantes cursantes de la asignatura en el periodo I-2013.

<b>Nº</b>	<b>Enunciado</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
1	He disfrutado con el uso de este apoyo educativo en el computador.	9	0	0
2	Después de haber utilizado la aplicación, creo que necesito profundizar mucho más en el tema de estudio.	0	1	8
3	Considero que los contenidos de la aplicación son suficientes para trabajar el tema.	0	3	6
4	La información de retorno dada por la aplicación fue adecuada para saber cuánto estaba aprendiendo.	9	0	0
5	Utilizar esta aplicación es verdaderamente motivador.	9	0	0
6	Sin esta aplicación creo que sería más difícil aprender los contenidos más importantes del tema.	6	3	0
7	Sentí que cuando fallaba en mis respuestas, la aplicación NO me daba pistas para hallar el error.	7	2	0
8	Los contenidos tal como fueron presentados por la	9	0	0

aplicación me parecieron fáciles de comprender.

Tabla 10. Continuación.

<b>Nº</b>	<b>Enunciado</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
9	Si yo quiero, la aplicación me permite ir de espacio o rápido en mi aprendizaje.	9	0	0
10	Utilizando esta ayuda aprendí elementos que anteriormente NO había entendido.	8	1	0
11	Me hubiera gustado contar con MENOS oportunidades de ejercitación.	0	1	8
12	Esta aplicación educativa hace que los contenidos adquieran un excelente grado de claridad.	7	1	1
13	Me parece que el tipo de preguntas que hace esta aplicación NO es el adecuado.	2	0	7
14	La aplicación me dio la oportunidad de ejercitarme suficientemente.	8	1	0
15	En determinados momentos sentí desmotivación por el tipo de respuestas dadas en la aplicación.	0	1	8
16	La aplicación me permitió hacer prácticas verdaderamente significativas.	9	0	0
17	El nivel de exigencia en los ejercicios corresponde a lo enseñado.	8	0	1
18	Me agrada la forma como esta aplicación me impulsa a seguir en mis procesos de aprendizaje.	9	0	0
19	Me pareció que NO fueron suficientes los contenidos de la aplicación para trabajar el tema.	0	1	8
20	Pienso que los procesos de aprendizaje apoyados con computador tienen ventajas sobre los que NO utilizan estos medios.	5	2	2
21	Este apoyo computacional NO me ayudó a aprender lo más importante del tema.	0	0	9
22	Después de haber utilizado la aplicación me siento en capacidad de aplicar lo aprendido.	8	1	0
23	Durante todo el tiempo que utilicé el programa, siempre me mantuve animado a realizar las actividades propuestas.	9	0	0
24	Los colores usados en la aplicación son agradables.	9	0	0
25	La música hace falta.	4	3	2
26	La letra utilizada permite leer con facilidad.	9	0	0

27	Los colores NO me gustaron.	0	0	9
----	-----------------------------	---	---	---

Tabla 10. Continuación.

<b>Nº</b>	<b>Enunciado</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
28	Los gráficos y efectos visuales ayudan a entender el tema.	9	1	0
29	Me parece que hace falta un manual de usuario para saber usar la aplicación.	2	0	7

## CONCLUSIONES

La aplicación educativa multimedia desarrollada es una herramienta específica que sirve como apoyo instruccional para la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), de la Licenciatura en Educación mención Biología de la UDO, por lo que cabe destacar que no desplaza la labor del profesor en los procesos de enseñanza y aprendizaje que se llevan a cabo en la misma.

Debido a su contenido, la aplicación educativa multimedia desarrollada será útil además para la asignatura Zoología II, de la Licenciatura en Biología de la UDO, así como para otras asignaturas del área de Biología con contenidos similares.

El uso de la metodología de ISE que integra el modelaje OO permitió hacer uso efectivo de la información recolectada en la fase de análisis, incorporando además aspectos didácticos y pedagógicos en el diseño educativo, que proporcionaron la satisfacción de las necesidades educativas.

El modelaje OO utilizado facilitará el mantenimiento y la creación de nuevas versiones que extiendan la aplicación educativa multimedia, lo que permite mantenerla actualizada en cuanto a futuros cambios que se puedan generar en el contenido programático de la asignatura Zoología de Vertebrados, así como conservar actualizados los módulos de glosario, quiz, enlaces web y referencias bibliográficas.

## **RECOMENDACIONES**

Realizar pruebas piloto y de campo con los estudiantes cursantes de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), de la Licenciatura en Educación mención Biología de la UDO, a fin de determinar la efectividad de la misma y mejorar su calidad.

Incorporar nuevos términos en el módulo glosario, además de una opción que le permita al usuario realizar la búsqueda de una determinada palabra.

Mantener actualizados tanto el contenido de los diferentes temas, como los módulos de enlaces web y referencias bibliográficas.

Permitir el acceso no sólo a estudiantes y profesor(es) de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), sino también a estudiantes, profesores e investigadores del área de Biología y público en general.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Álvarez, R. 2007. "Informática Educativa para el tercer milenio". "informatica educativa". <<http://www.informaticaeducativa.com/capacita/>> (03/05/2009).
2. Salazar, L. 2005. "¿Qué son las TIC?". "fundabit.me". <[http://fundabit.me.gob.ve/index.php?option=com\\_content&task=view&id=196&Itemid=80](http://fundabit.me.gob.ve/index.php?option=com_content&task=view&id=196&Itemid=80)> (04/05/2009).
3. Berrios, G. 2001. "Definición de Informática Educativa". "mipagina.cantv". <[http://mipagina.cantv.net/GERSONBERRIOS/temas\\_ie/101\\_def\\_IE.htm](http://mipagina.cantv.net/GERSONBERRIOS/temas_ie/101_def_IE.htm)> (02/05/2009).
4. Berrios, G. 2001. "Informática Educativa". "mipagina.cantv". <<http://mipagina.cantv.net/GERSONBERRIOS/>> (02/05/2009).
5. Galvis, A. 2002. *Ingeniería del software educativo*. Ediciones Uniandes. Bogotá.
6. Iocchi, F y Saettone, M. 2008. "Uso de aplicaciones tecnológicas Web basadas en software libre como herramienta de apoyo en la educación universitaria". "revistaespacios". <<http://www.revistaespacios.com/a08v29n02/08290232.html>> (25/10/2009).
7. UDO-Sucre. 2006. "Sistema Especial de Enseñanza Aprendizaje (SEA)". "sucre.udo". <[http://www.sucre.udo.edu.ve/index.php?option=com\\_content&task=category&sectionid=31&id=77&Itemid=149](http://www.sucre.udo.edu.ve/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=31&id=77&Itemid=149)> (01/05/2009).
8. UDO-Anzoátegui. 2008. "Bosquejo histórico de los estudios superiores en el oriente venezolano". "anz.udo". <<http://www.anz.udo.edu.ve/historia/historiaudo.html>> (07/08/2011).
9. Ciancio, M. y Oliva, E. 2009. "Aplicación educativa de las nuevas tecnologías para el aprendizaje de transformaciones lineales". "soarem". <<http://www.soarem.org.ar/Documentos/29%20Ciancio.pdf>> (17/10/2009).
10. Gutiérrez, D. 2003. *Desarrollo y prueba de un sistema multimedia educativo enfocado a cubrir los estilos individuales del aprendizaje del modelo VARK*.

Trabajo de maestría. División de Humanidades y Ciencias Sociales, Tecnológico de Monterrey, Monterrey.

11. Arteaga, G. 2008. "Software educativo como estrategia para el aprendizaje significativo en la asignatura Informática Educativa". "mrioseco". <<http://mrioseco.net/descargas/mexico/TIC015.pdf>> (17/10/2009).

12. Gallardo, E. 2003. *Desarrollo de una aplicación educativa, bajo ambiente Web, que sirva de apoyo para la enseñanza de la asignatura Sistemas Operativos (230-3524), perteneciente al Programa de la Licenciatura en Informática del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente*. Trabajo de pregrado. Departamento de Matemáticas, Universidad de Oriente, Cumaná.

13. 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 carrera Bioanálisis del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente*. Trabajo de pregrado. Departamento de Matemáticas, Universidad de Oriente, Cumaná.

14. Alguaca, E. 2009. *Aplicación multimedia educativa e informativa sobre la fauna asociada a los sistemas coralinos del Golfo de Cariaco, estado Sucre, Venezuela*. Trabajo de pregrado. Departamento de Matemáticas, Universidad de Oriente, Cumaná.

15. Wikipedia. 2011. "Universidad de Oriente". "es.wikipedia". <[http://es.wikipedia.org/wiki/Universidad\\_de\\_Oriente](http://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_Oriente)>. (17/08/2011).

16. Gallegos, G. 2011. "Informática Educativa". "slideshare". <<http://www.slideshare.net/quillermo/informtica-educativa>>. (22/08/2011).

17. Soto, L. 2010. "Creación y manipulación objetos gráficos". "mitecnologico". <<http://www.mitecnologico.com/Main/CreacionYManipulacionObjetosGraficos>>. (22/08/2011).

18. Wikipedia. 2011. "Multimedia". "es.wikipedia". <<http://es.wikipedia.org/wiki/Multimedia>>. (22/08/2011).

19. CreaWeb. 2010. "Conceptos sobre multimedia". "creaWeb.ei.uvigo.es". <[http://creaWeb.ei.uvigo.es/creaWeb/Asignaturas/SM/apuntes/SM\\_01\\_Conceptos](http://creaWeb.ei.uvigo.es/creaWeb/Asignaturas/SM/apuntes/SM_01_Conceptos)>.

pdf >. (22/08/2011).

20. Multimania. 2009. "Software". "usuarios.multimania.es". <<http://usuarios.multimania.es/mitr/software.html>>. (23/08/2011).

21. Definición.de. 2008. "Definición de enseñanza". "definicion.de". <<http://definicion.de/ensenanza/>>. (23/08/2011).

22. Definición.de. 2008. "Definición de aprendizaje". "definicion.de". <<http://definicion.de/aprendizaje/>>. (23/08/2011).

23. Bolívar, J. 2006. "Análisis de las diferentes teorías del aprendizaje". "forosWebgratis". <[http://www.forosWebgratis.com/mensaje-re\\_an%C3%A1lisis\\_de\\_las\\_diferentes\\_teor%C3%ADas\\_del\\_aprendizaje\\_desde\\_la\\_perspectiva\\_del\\_dise%C3%B1o\\_instruccional-30631-199329-1-655055.htm](http://www.forosWebgratis.com/mensaje-re_an%C3%A1lisis_de_las_diferentes_teor%C3%ADas_del_aprendizaje_desde_la_perspectiva_del_dise%C3%B1o_instruccional-30631-199329-1-655055.htm)>. (02/09/2011).

24. Mergel, B. 1998. "Diseño instruccional y teoría del aprendizaje". "usask.ca". <<http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/espanol.pdf>>. (02/09/2011).

25. Tamayo y Tamayo, M. 2001. *El Proceso de Investigación Científica*. 3ra edición. Ediciones Limusa S.A. México.

26. Galvis, A. Gómez, R. y Mariño, O. 2008. "Ingeniería de Software Educativo con modelaje Orientado por Objetos: un medio para desarrollar micromundos interactivos". "colombiaaprende". <[http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles\\_106359\\_archivo.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles_106359_archivo.pdf)> (07/05/2009).

27. Martínez, V. Pérez O. y Torres, L. 2005. "Análisis de los hábitos de estudio en una muestra de alumnos universitarios". "rieoei.org". <<http://www.rieoei.org/deloslectores/927MartinezOtero.PDF>>. (26/08/2011).

28. Lara, J. 2009. "Moodle. Manual de referencia para el profesorado". "scribd.com". <<http://es.scribd.com/doc/16990042/Moodle-Manual-de-referencia-para-profesores-version-19>>. (26/08/2011).

29. Ertmer, P. y Newby, T. 2003. "Conductismo, cognitvismo y constructivismo: una comparación de los aspectos críticos desde la perspectiva del diseño de instrucción". "wordpress.com". <[http://crisiseducativa.files.wordpress.com/2008/03/conductismo\\_cognitvismo\\_constructivismo.pdf](http://crisiseducativa.files.wordpress.com/2008/03/conductismo_cognitvismo_constructivismo.pdf)>. (25/08/2011).

30. Moreno, A. 2008. "Estrategias y Medios Instruccionales". "wordpress.com". <<http://hermescronida.files.wordpress.com/2009/01/estrategias-y-medios-instruccionales.pdf>>. (27/02/2012).

## GLOSARIO

### *Actionscript*

Lenguaje de programación orientado a objetos (OO), utilizado en aplicaciones animadas realizadas en el entorno *Adobe Flash*.

### Asignatura

Conjunto de tópicos y temas organizados e interrelacionados, que pueden ser presentados mediante diferentes procedimientos didácticos, durante un tiempo determinado, con miras al logro de objetivos bien definidos.

### Atributo

Es cada una de las características de un objeto.

### Caso de uso

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

### Clase

Definición de atributos y métodos para un conjunto de objetos.

### Depuración

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

### Diagrama de interacción

Indica la secuencia de acciones que deben seguirse para realizar una tarea en el modelo. Este tipo de diagrama puede indicarse de dos maneras: diagrama de secuencia, en el cual se muestra la secuencia lineal de acciones en determinado momento; diagrama de colaboración, muestra la secuencia de acciones de modo no lineal, resaltando las relaciones y/o dependencias entre diferentes clases del modelo.

### Escenario de interacción

Cada uno de los momentos de interacción que tiene el usuario con la aplicación.

### Interactivo

Programa que permite una interacción, a modo de diálogo, entre el computador y el usuario.

### Interfaz de usuario

Conjunto de componentes empleados por los usuarios para comunicarse con las computadoras. El diálogo entre el usuario y la máquina suele realizarse a través de una interfaz de línea de comandos o de una interfaz gráfica de usuario (GUI, siglas en inglés). Las interfaces de línea de comandos exigen que se introduzcan instrucciones breves mediante un teclado. Las GUI emplean

ventanas para organizar archivos y aplicaciones con iconos y menús que presentan listas de instrucciones.

#### Meta instruccional

Es lo que se quiere que el estudiante sea capaz de realizar durante y al final de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

#### Modelo dinámico

Corresponde al conjunto de casos de uso de la aplicación.

#### Modelo estático

En la notación UML, el modelo estático corresponde al diagrama donde se muestran todas las clases definidas para la aplicación, indicando para cada clase sus atributos y métodos, así como las relaciones que tiene con las demás clases.

#### Modelo instruccional

Material didáctico cuyo contenido posee los elementos que son necesarios para que se produzca el proceso de aprendizaje.

#### Motivación

Grado en que los estudiantes se esfuerzan para conseguir metas académicas que perciben como útiles y significativas.

#### Motivación intrínseca

Tipo de motivación que se evidencia cuando el individuo realiza una actividad por el simple placer de realizarla sin que nadie de manera obvia le dé algún incentivo externo. Un hobby es un ejemplo típico, así como la sensación de placer, la autosuperación o la sensación de éxito.

## Navegación

Proceso a través del cual cada usuario elige su propio camino a través de una aplicación o sitio Web.

## Objeto

En el enfoque OO un objeto es cualquier cosa que puede ser identificada plenamente en el mundo, es decir que tiene unas características y comportamiento particulares.

## UML

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

## APENDICES

### APÉNDICE A: CUESTIONARIOS



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

#### **Cuestionario de determinación de las necesidades educativas de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334) de la Licenciatura en Educación mención Biología del Núcleo de Sucre de la UDO**

**Instrucciones:** Lea cuidadosamente el siguiente cuestionario y responda con sinceridad cada una de las interrogantes que se le plantea, seleccionando la respuesta que usted considere cuando se le indique. Esta información será tratada de forma confidencial y discreta. Puede tomarse el tiempo que necesite para cada respuesta.

1.) ¿Cómo considera su experiencia en la asignatura?

- Mala       Regular       Buena       Excelente

2.) ¿Se mantuvo motivado(a) durante el tiempo que cursó la asignatura?

Sí

No Comente: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3.) ¿Se consiguió abarcar en el semestre los trece (13) temas que integran la asignatura?

Sí

No. ¿Cuál(es)? \_\_\_\_\_

4.) ¿Considera que se logró cumplir con el propósito fundamental de la asignatura?, es decir:

- Conocer las características generales y especiales de los distintos grupos de vertebrados y las relaciones filogenéticas existentes entre ellos.
- Interpretar las diferencias estructurales, anatómicas y funcionales de los sistemas de órganos existentes en los vertebrados.
- Conocer algunos aspectos sobre la biología de algunos cordados comunes en el oriente venezolano.
- Desarrollar técnicas para la disección de animales vertebrados y la preparación de sus esqueletos.

Sí

No. Marque con una “x” los que considera que no se cumplieron.

5.) ¿Cuál o cuáles temas se le hizo más difícil de asimilar y/o aprender?

---

---

6.) ¿Ha usado alguna vez un software educativo?

Sí

No

7.) ¿Considera necesario una aplicación educativa multimedia como apoyo a la enseñanza-aprendizaje de la asignatura?

Sí

No

8.) ¿Qué piensa usted que debería poseer este software para que le resulte útil y motivador al momento de estudiar los contenidos de la asignatura en cualquier momento?

---

---

---

*¡Muchas gracias por su tiempo y cooperación!*



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

**Cuestionario para evaluar la aplicación educativa multimedia de la asignatura  
Zoología de Vertebrados (003-2334), de la Licenciatura en Educación mención  
Biología de la Universidad de Oriente.**

Fecha: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

Hora de inicio: \_\_\_\_\_ Hora de culminación: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: M ( ) F ( )

Repite la asignatura: Sí ( ) No ( )

**Propósito:** Este instrumento busca obtener información acerca de diversos aspectos didácticos involucrados en la aplicación educativa que usted acaba de utilizar, lo cual permitirá hacer los ajustes y recomendaciones que se requieran para su manejo.

**Instrucciones:** Lea detalladamente cada uno de los enunciados que se le presentan, referentes a la aplicación educativa que acaba de utilizar y responda de manera sincera en la hoja de respuestas, utilizando las alternativas señaladas. Su opinión es muy importante.

### **ENUNCIADOS**

1. He disfrutado con el uso de este apoyo educativo en el computador.
2. Después de haber utilizado la aplicación, creo que necesito profundizar mucho más en el tema de estudio.
3. Creo que los contenidos de la aplicación son suficientes para trabajar el tema.
4. La información de retorno dada por la aplicación fue adecuada para saber cuánto estaba aprendiendo.
5. Utilizar esta aplicación es verdaderamente motivador.
6. Sin esta aplicación creo que sería más difícil aprender los contenidos más importantes del tema.
7. Sentí que cuando fallaba en mis respuestas, la aplicación NO me daba pistas para hallar el error.
8. Los contenidos tal como fueron presentados por la aplicación me parecieron fáciles de comprender.
9. Si yo quiero, la aplicación me permite ir de espacio o rápido en mi aprendizaje.
10. Utilizando esta ayuda aprendí elementos que anteriormente NO había entendido.
11. Me hubiera gustado contar con MENOS oportunidades de ejercitación.
12. Esta aplicación educativa hace que los contenidos adquieran un excelente grado de claridad.
13. Me parece que el tipo de preguntas que hace esta aplicación NO es el adecuado.
14. La aplicación me dio la oportunidad de ejercitarme suficientemente.
15. En determinados momentos sentí desmotivación por el tipo de respuestas dadas en la aplicación.
16. La aplicación me permitió hacer prácticas verdaderamente significativas.
17. El nivel de exigencia en los ejercicios corresponde a lo enseñado.
18. Me agrada la forma como esta aplicación me impulsa a seguir en mis procesos de aprendizaje.
19. Me pareció que NO fueron suficientes los contenidos de la aplicación para trabajar el tema.
20. Pienso que los procesos de aprendizaje apoyados con computador tienen ventajas sobre los que NO utilizan estos medios.
21. Este apoyo computacional NO me ayudó a aprender lo más importante del tema.
22. Después de haber utilizado la aplicación me siento en capacidad de aplicar lo aprendido.
23. Durante todo el tiempo que utilicé el programa, siempre me mantuve animado a realizar las actividades propuestas.
24. Los colores usados en la aplicación son agradables.
25. La música hace falta.
26. La letra utilizada permite leer con facilidad.
27. Los colores NO me gustaron.
28. Los gráficos y efectos visuales ayudan a entender el tema.
29. Me parece que hace falta un manual de usuario para saber usar la aplicación.

## RESPUESTAS

Dé su opinión sobre lo afirmado en cada enunciado utilizando las alternativas 3, 2 y 1. Marque con una equis ("x") la alternativa elegida; por ejemplo, si marca 3 en cualquiera de los enunciados, eso indica que está de acuerdo plenamente con esa afirmación.

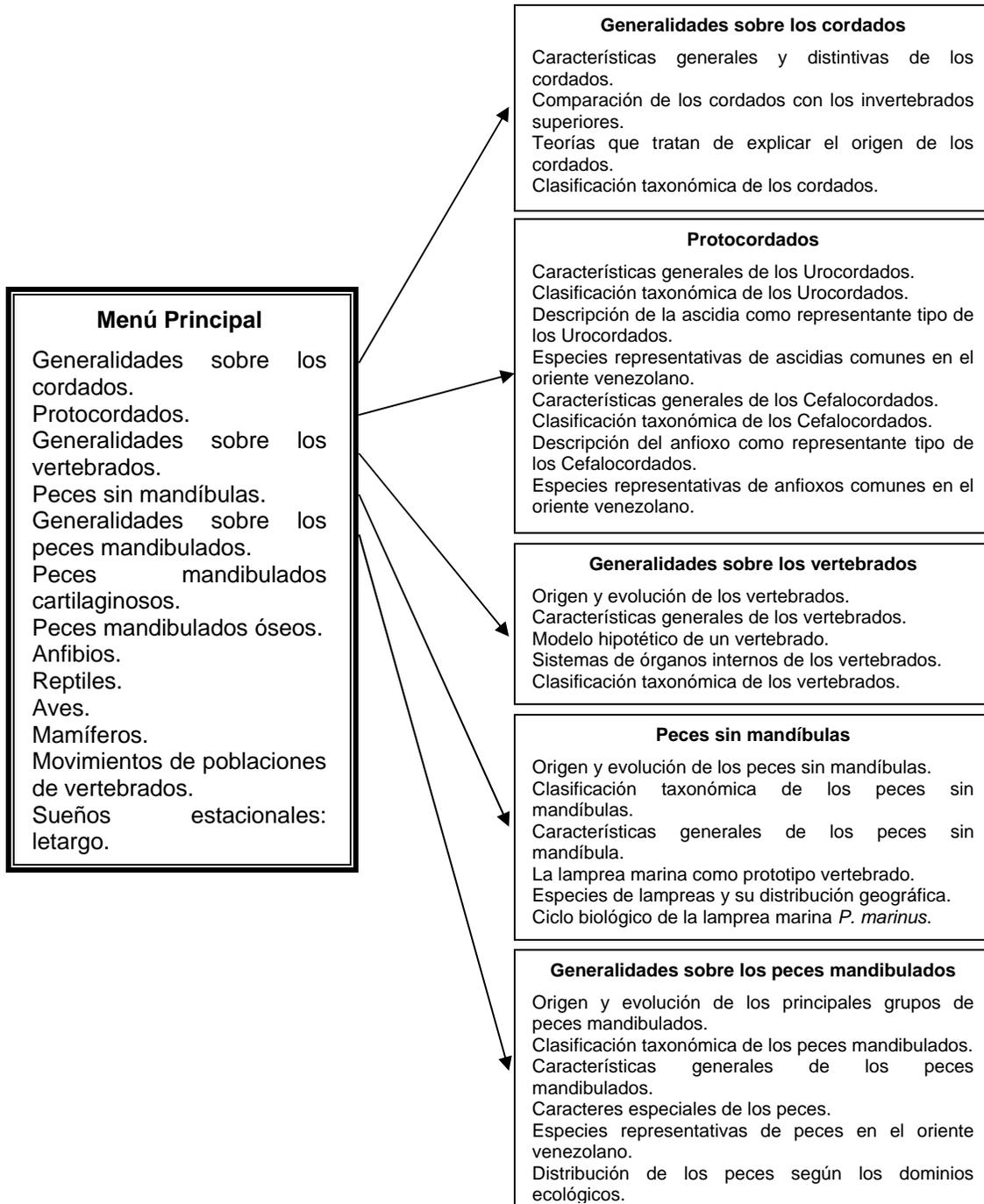
Enunciado	3 De Acuerdo	2 Medianamente en Desacuerdo	1 En Desacuerdo
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			
16.			
17.			
18.			
19.			
20.			
21.			
22.			
23.			
24.			
25.			
26.			
27.			
28.			
29.			

*¡Muchas gracias por su colaboración!*



## APÉNDICE B: EVENTOS DEL MODELO DEL SOFTWARE QUE EL USUARIO ESTÁ EN CAPACIDAD DE DETECTAR

### Eventos del modelo del software que el usuario está en capacidad de detectar



**Menú Principal**

- Generalidades sobre los cordados.
- Protocordados.
- Generalidades sobre los vertebrados.
- Peces sin mandíbulas.
- Generalidades sobre los peces mandibulados.
- Peces mandibulados cartilagosos.
- Peces mandibulados óseos.
- Anfibios.
- Reptiles.
- Aves.
- Mamíferos.
- Movimientos de poblaciones de vertebrados.
- Sueños estacionales: letargo.

**Peces mandibulados cartilagosos**

Características generales de los peces cartilagosos.  
Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los peces cartilagosos.  
Circulación sanguínea, respiración y equilibrio osmótico e iónico.  
Diferencias entre los elasmobranquios y las lampreas.

**Peces mandibulados óseos**

Características generales de los peces óseos.  
Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los peces óseos.  
Diferencias entre los teleosteos y los elasmobranquios.

**Anfibios**

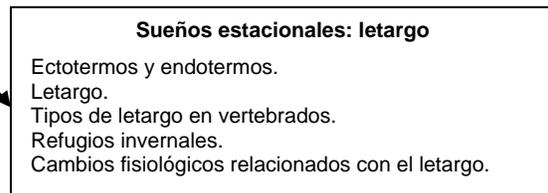
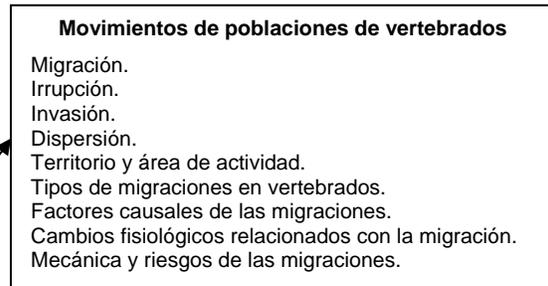
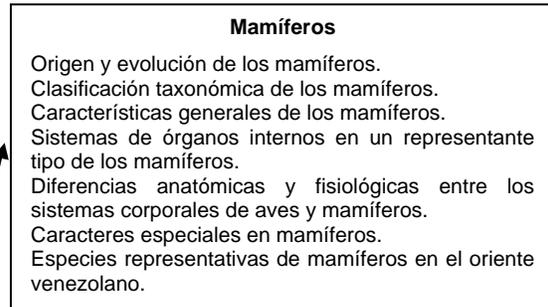
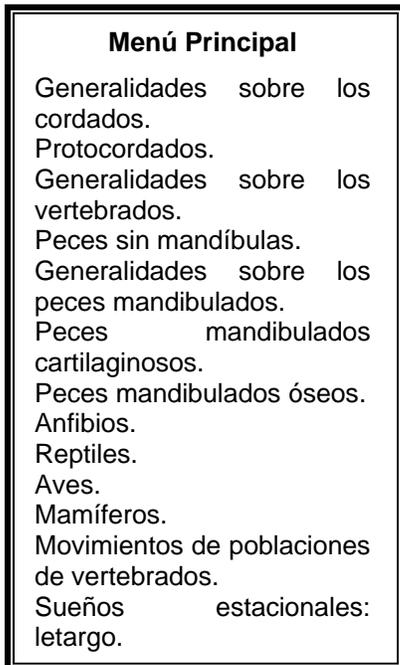
Origen y evolución de los anfibios.  
Clasificación taxonómica de los anfibios.  
Características generales de los anfibios.  
Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los anfibios.  
Caracteres especiales de la piel de los anfibios.  
Caracteres especiales de los apéndices de los anfibios.  
Especies representativas de anfibios comunes en el nororiente de Venezuela.

**Reptiles**

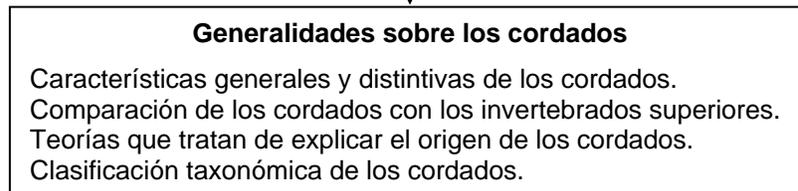
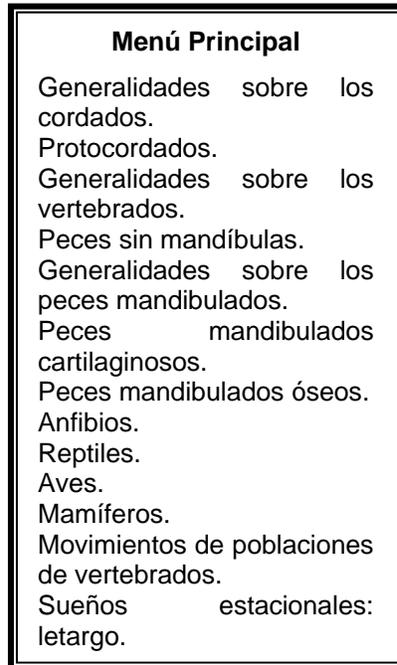
Origen y evolución de los reptiles.  
Adaptaciones de los reptiles al medio terrestre.  
Clasificación taxonómica de los reptiles.  
Características generales de los reptiles.  
Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los reptiles.  
Caracteres especiales de los reptiles.  
Especies representativas de reptiles en el oriente venezolano.

**Aves**

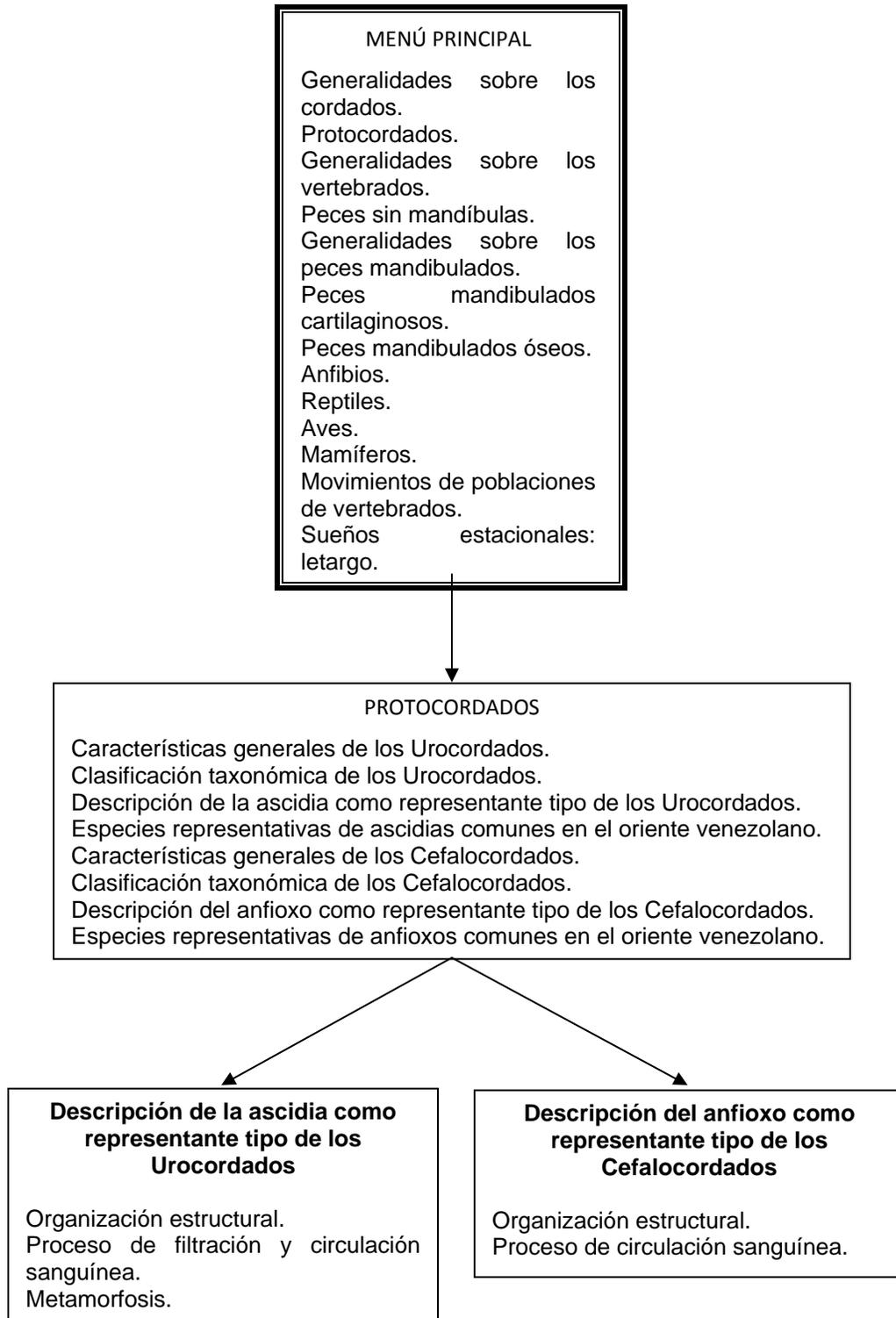
Origen y evolución de aves.  
Clasificación taxonómica de aves.  
Características generales de las aves.  
Sistemas de órganos internos en un representante tipo de las aves.  
Caracteres especiales en aves.  
Especies representativas de aves en el oriente venezolano.



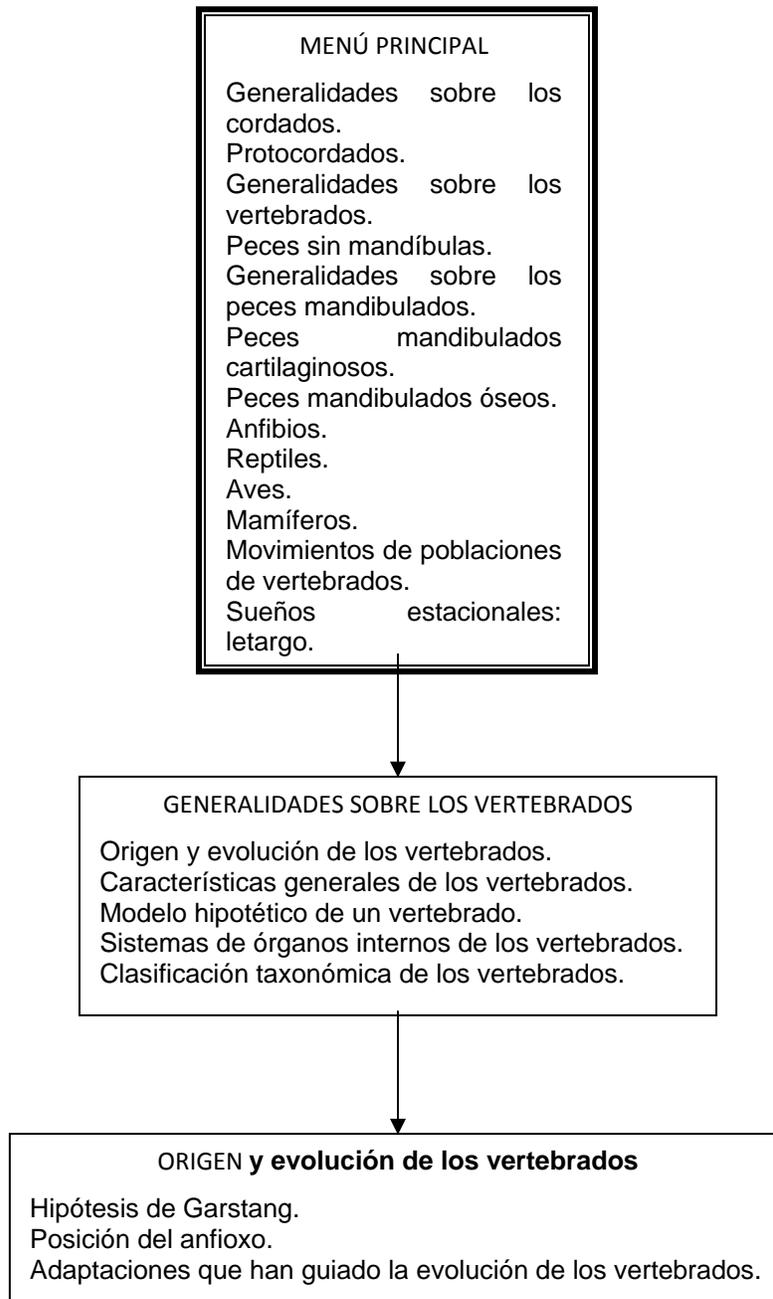
## Eventos del tema 1. Generalidades sobre los cordados



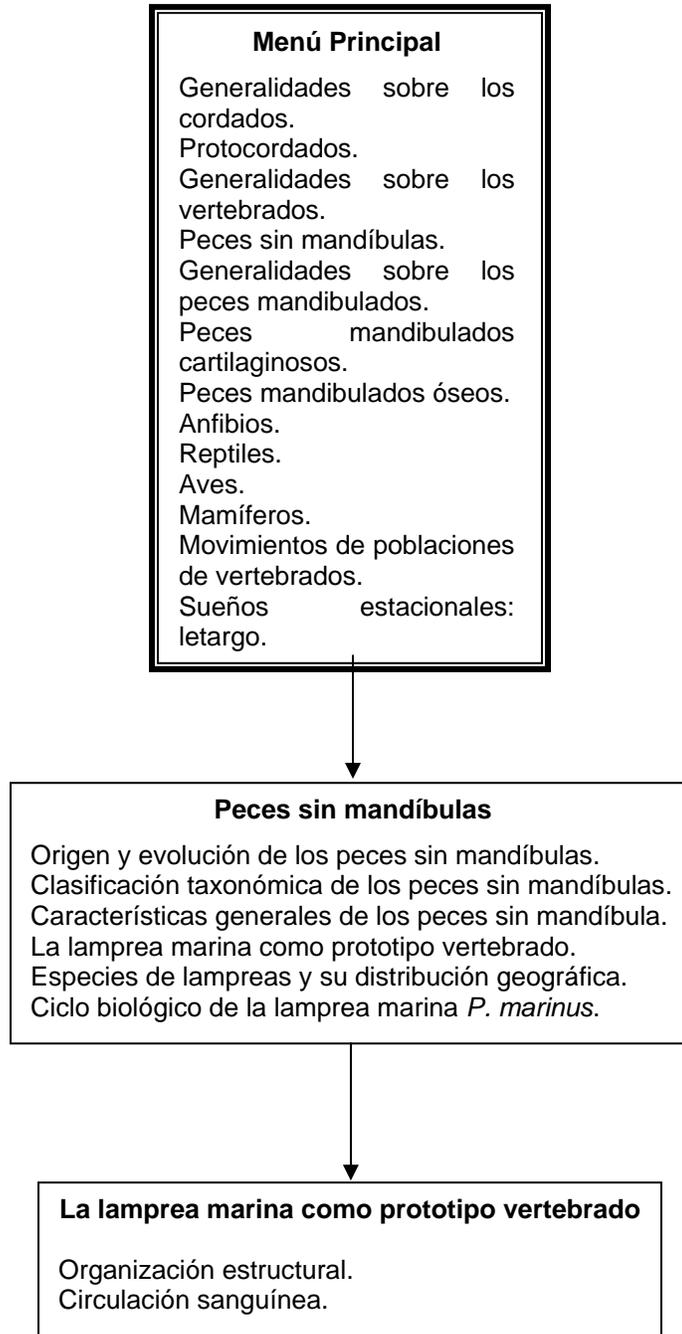
## Eventos del tema 2. Protocordados



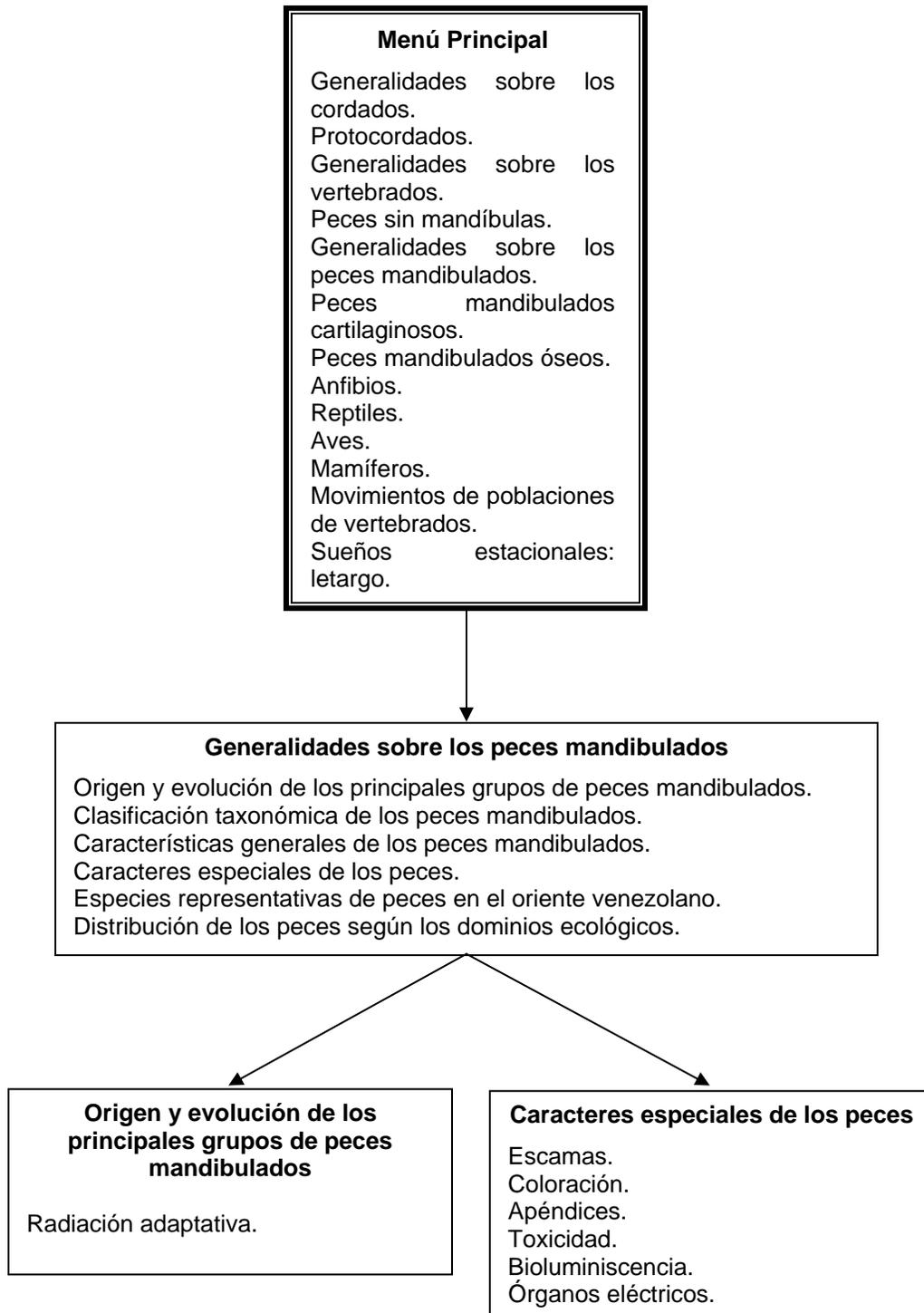
### Eventos del tema 3. Generalidades sobre los vertebrados



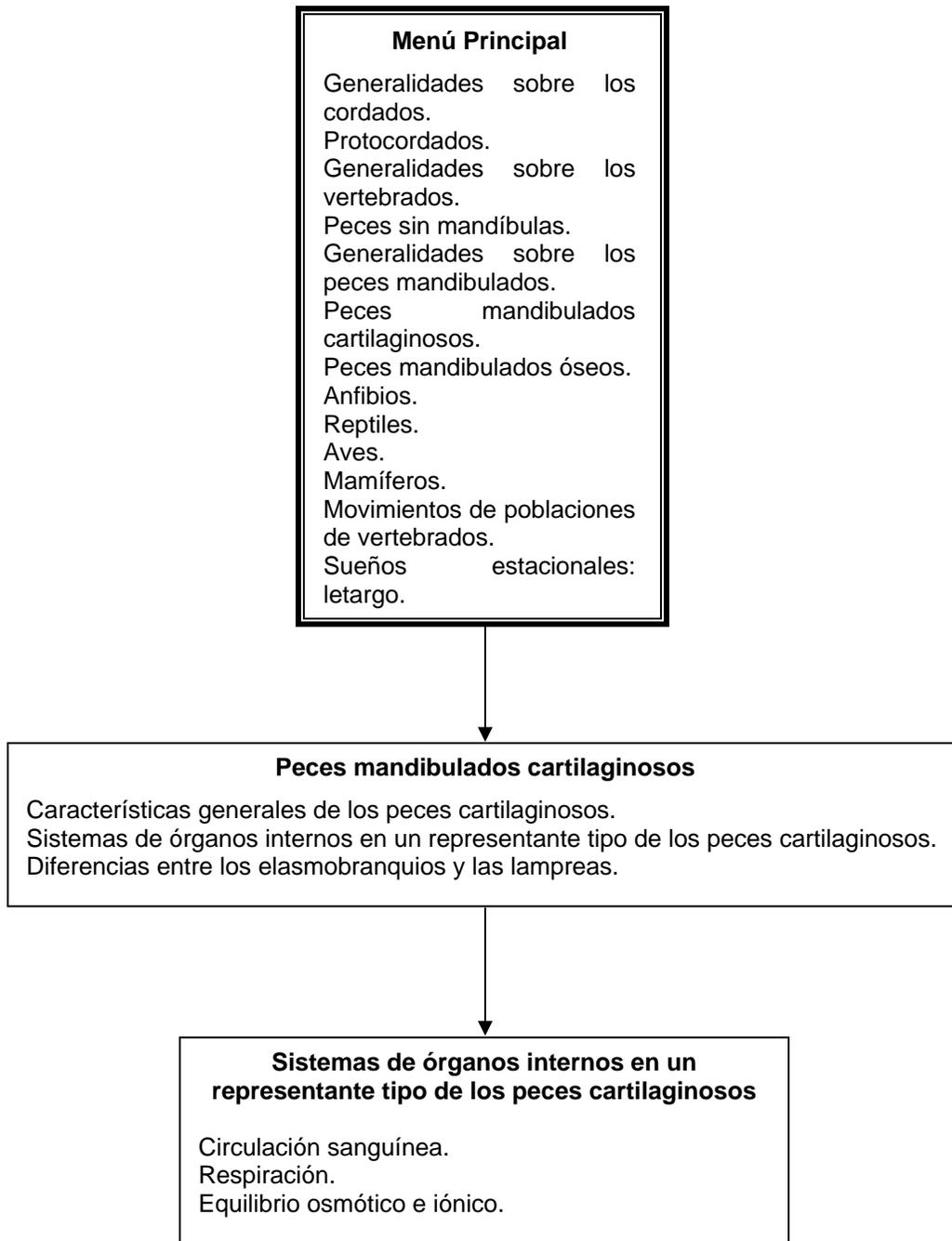
## Eventos del tema 4. Peces sin mandíbulas.



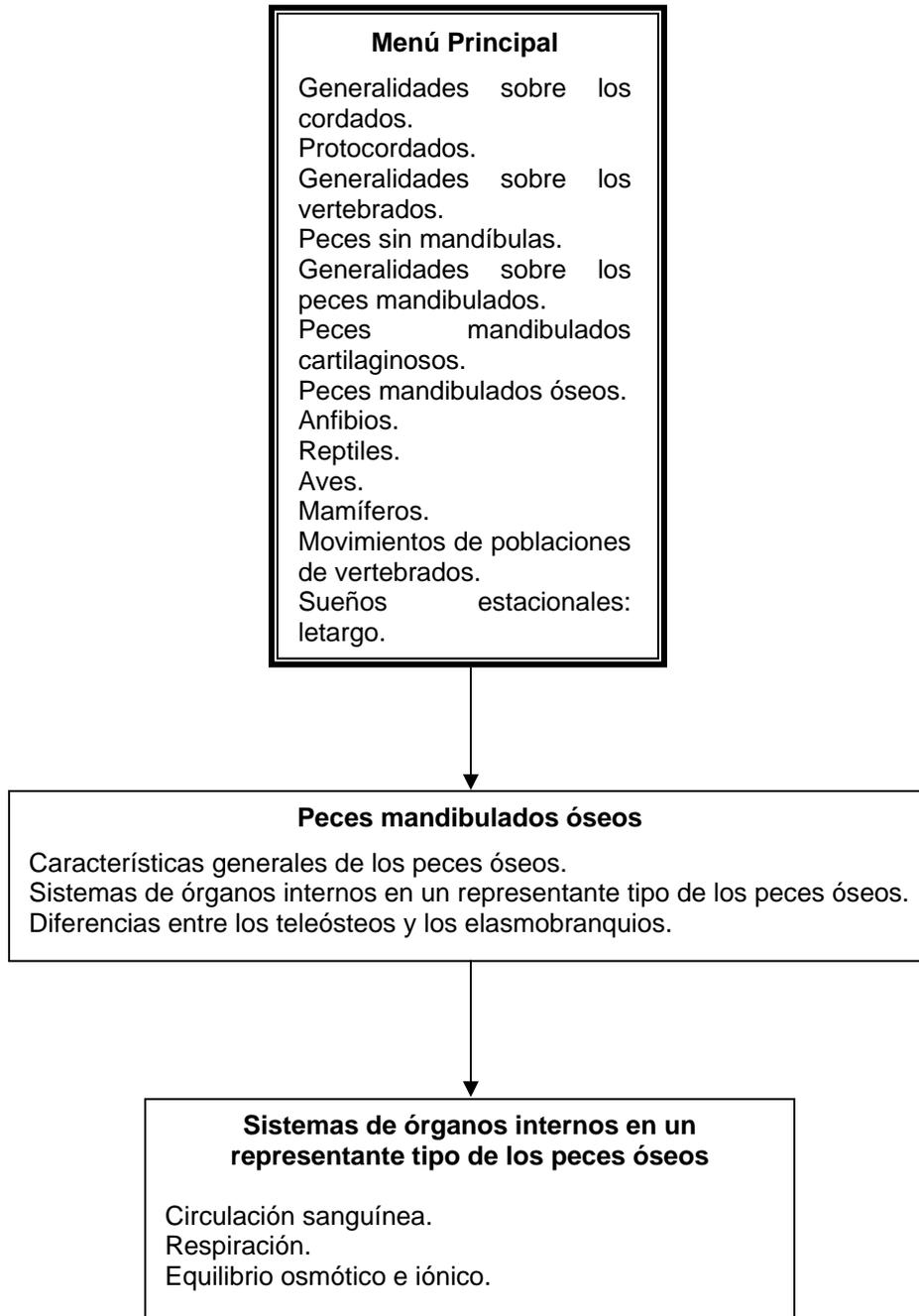
## Eventos del tema 5. Generalidades sobre los peces mandibulados.



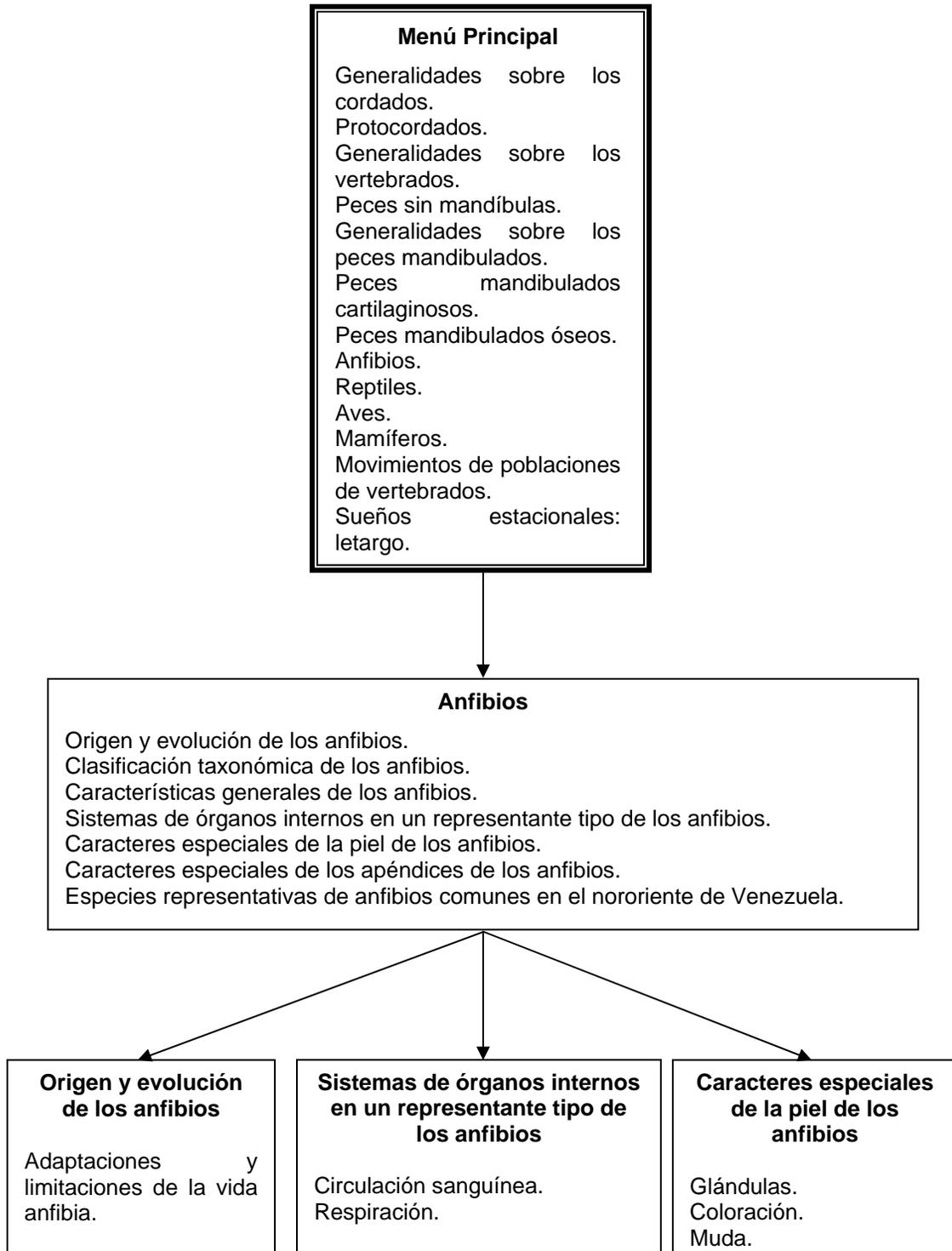
## Eventos del tema 6. Peces mandibulados cartilagosos.



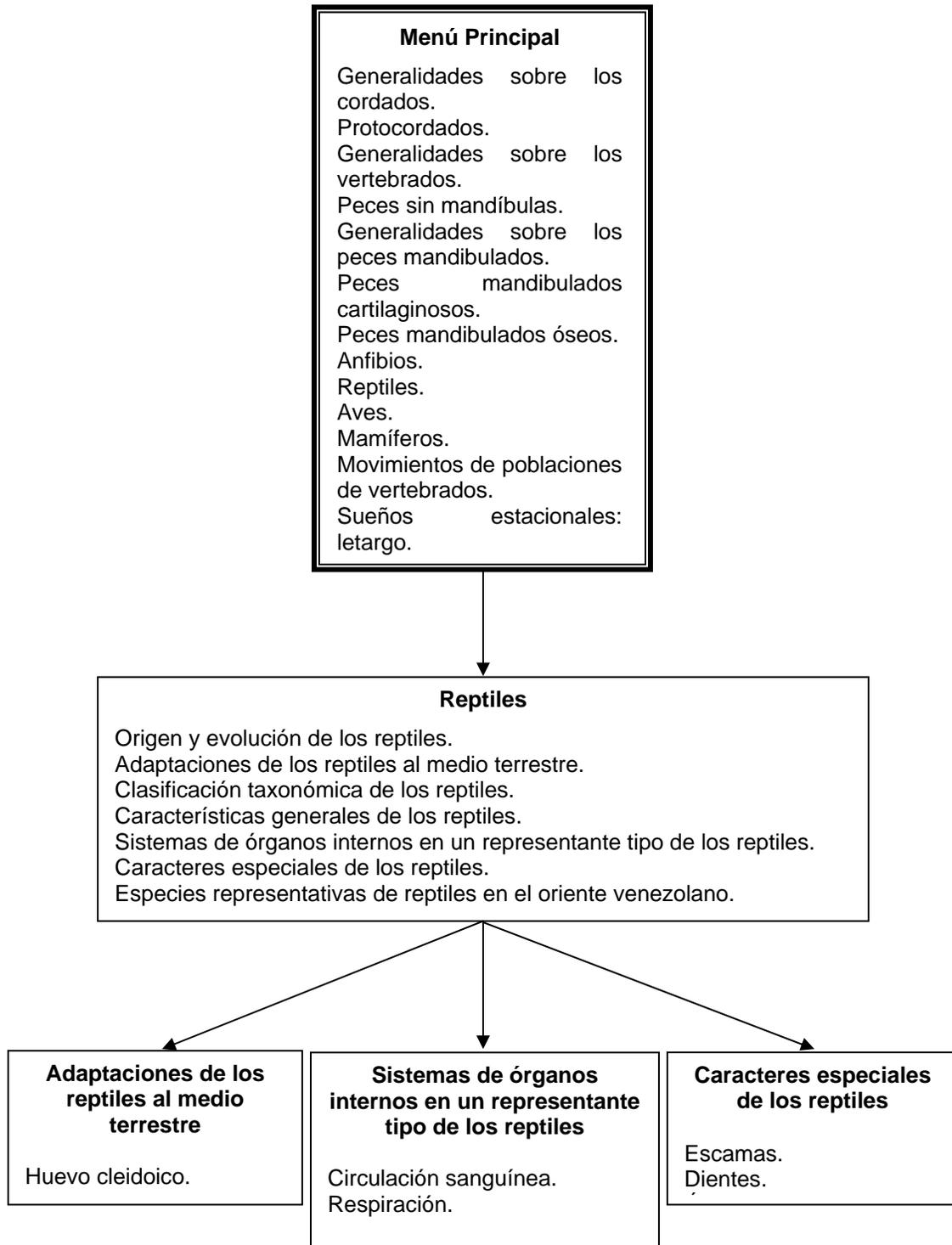
## Eventos del tema 7. Peces mandibulados óseos.



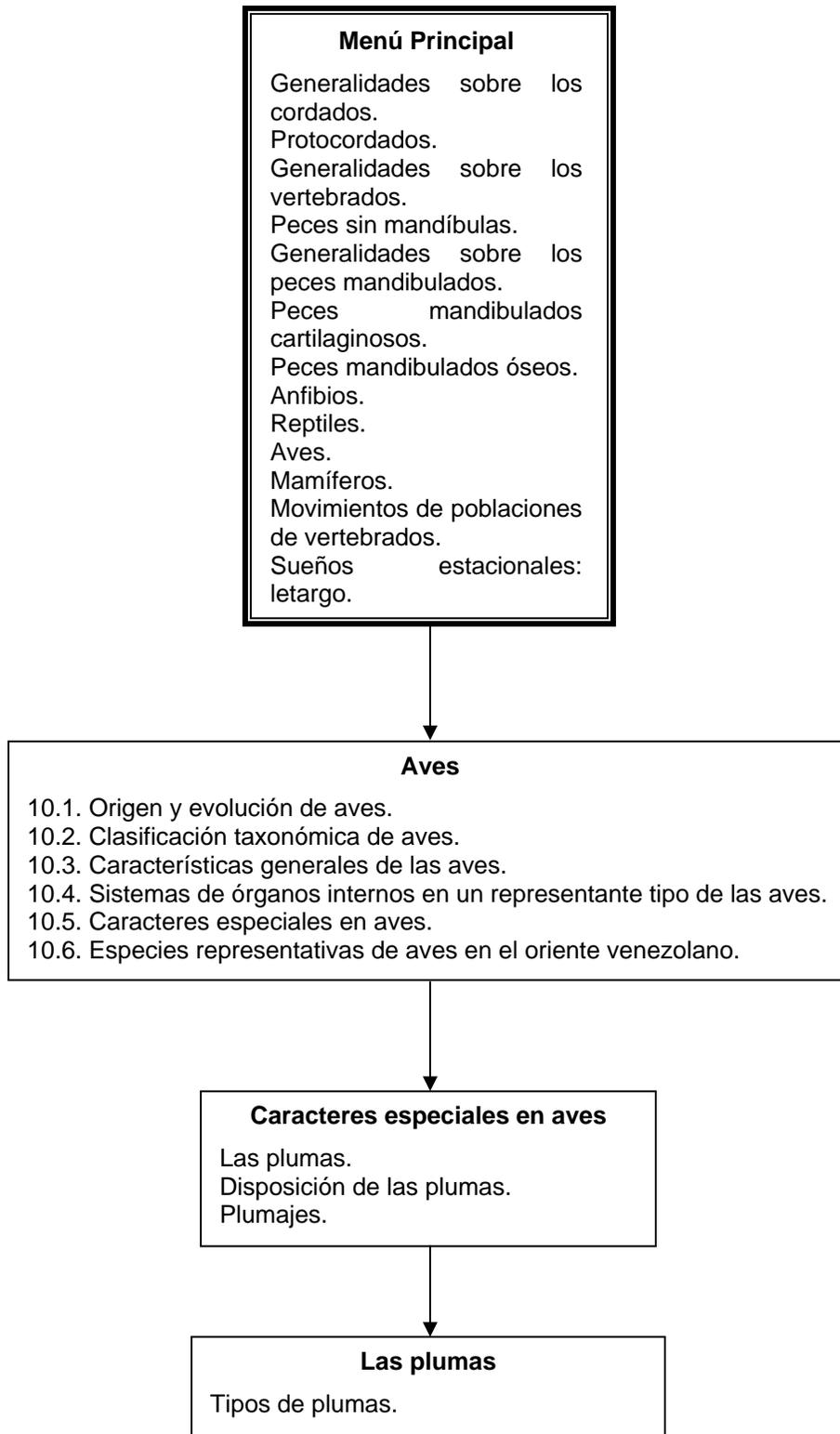
## Eventos del tema 8. Anfibios.



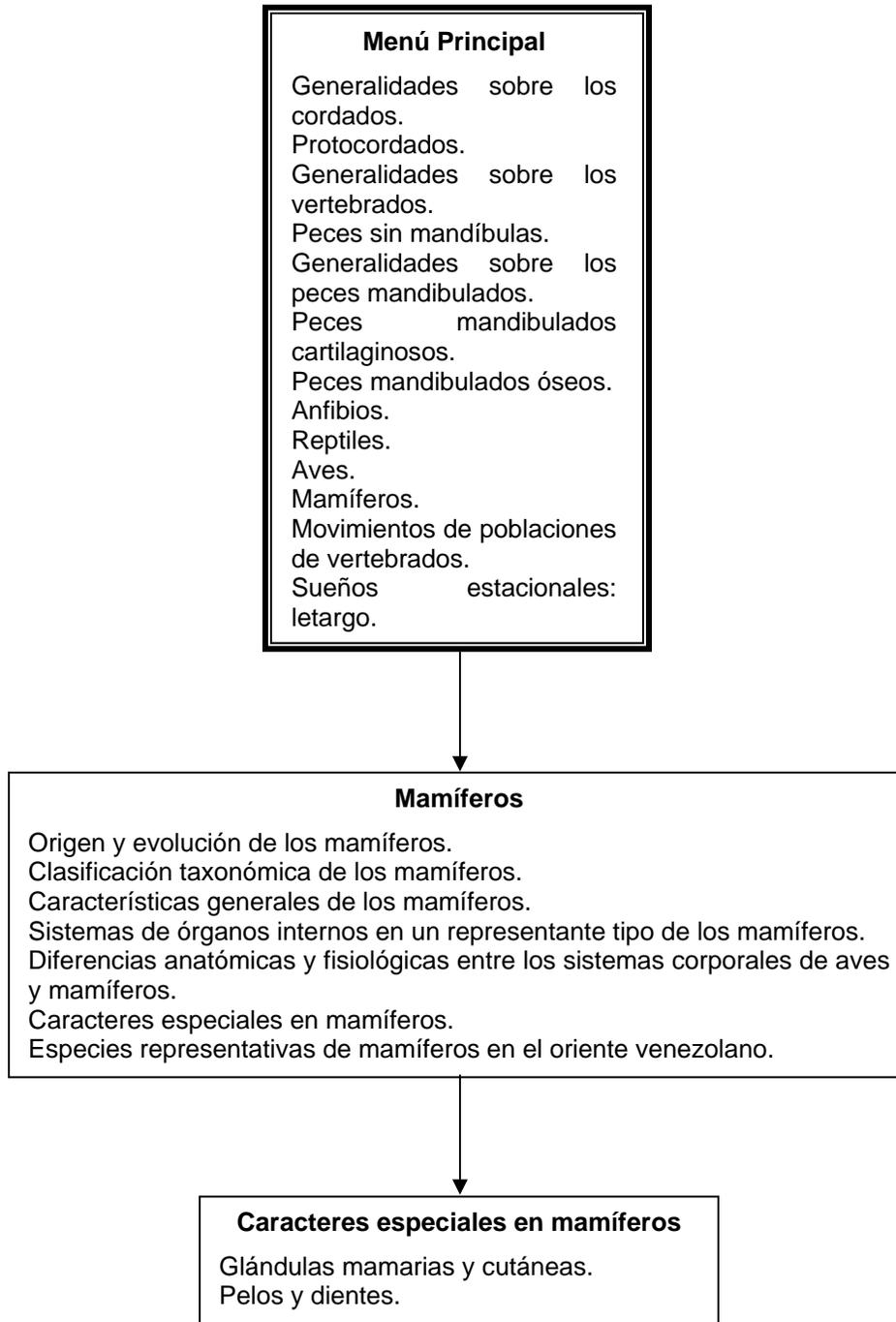
## Eventos del tema 9. Reptiles.



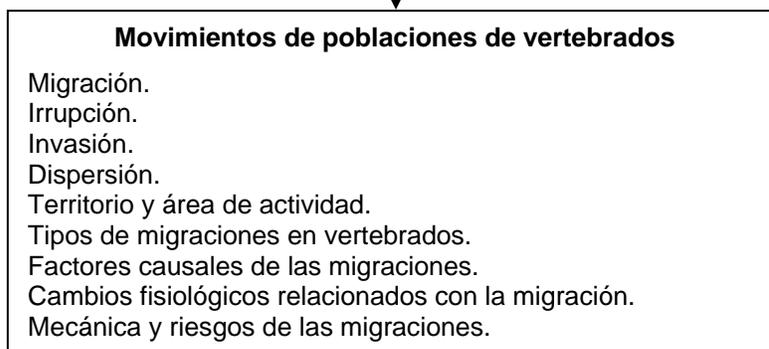
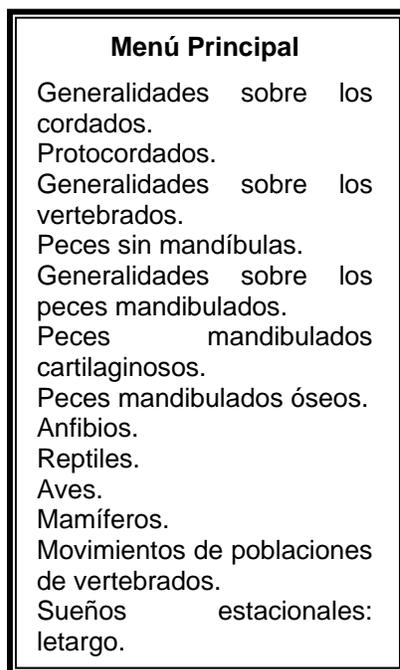
## Eventos del tema 10. Aves.



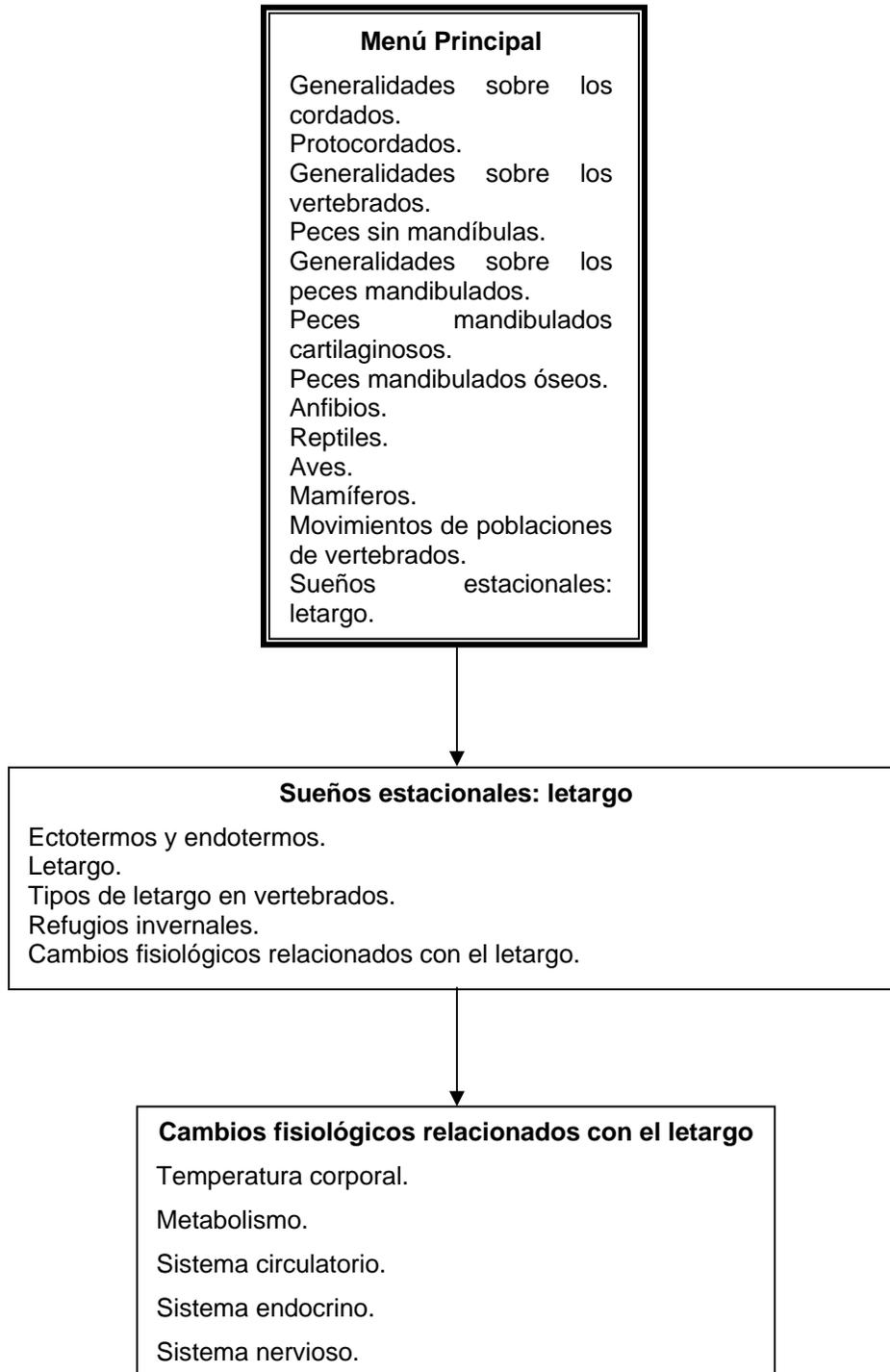
## Eventos del tema 11. Mamíferos.



## Eventos del tema 12. Movimientos de poblaciones de vertebrados.



## Eventos del tema 13. Sueños estacionales: letargo.



## APÉNDICE C: STORYBOARDS

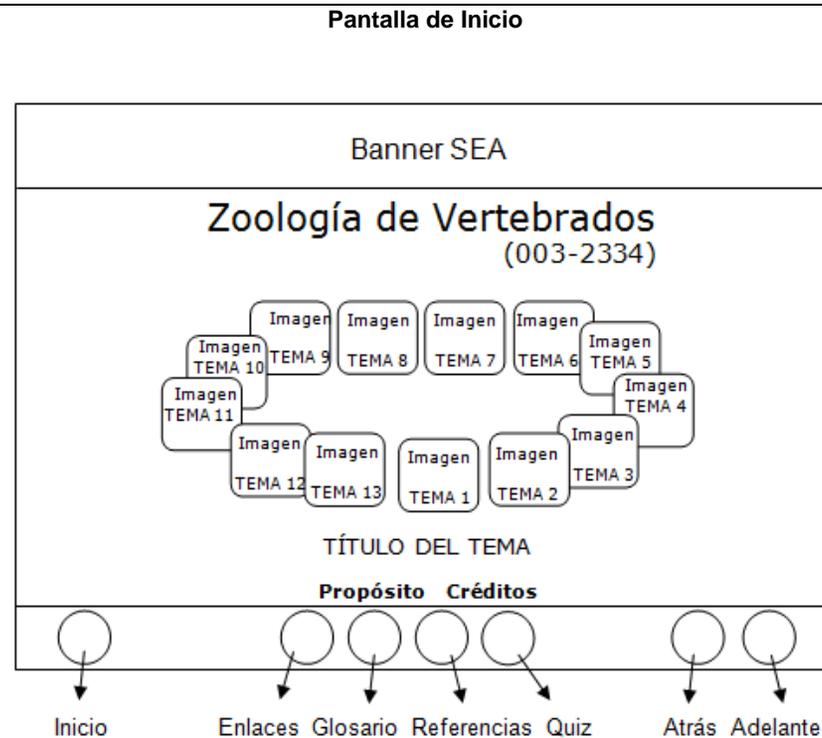
<p><b>Escenario:</b> es una pantalla rectangular de 800x600 píxeles, con fondo de color verde pasto que posee un efecto de textura y a la vez degradado desde los extremos superior e inferior hacia el centro. En la parte superior izquierda se ubica el logo del Departamento de Biología, en el centro de la parte superior el logo de la UDO y en la parte superior derecha el logo de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334). Avanzando de arriba hacia abajo, se encuentra el nombre de la asignatura, seguida de imágenes representativas de cada tipo de vertebrados, y por último, en la parte inferior se ubica el botón “CONTINUAR”. Todos estos elementos, excepto el botón “CONTINUAR”, aparecen de forma animada hasta quedar fijos en la posición ya mencionada. Mientras se</p>	<p style="text-align: center;"><b>Pantalla de Presentación</b></p>	<p><b>Audio:</b> la presentación va acompañada con una música de fondo con sonidos de la naturaleza.</p> <p><b>Botones:</b> “SALTAR INTRO” y “CONTINUAR”, enlazan con la pantalla de inicio.</p>
--	--	--

reproduce la animación, se muestra el botón “SALTAR INTRO”, el cual desaparece al terminar ésta, dándole paso al botón “CONTINUAR”.

**Fuente:** la fuente del nombre de la asignatura es verdana, tamaño 95, 35 y 65, respectivamente para cada palabra, color verde pasto con textura. La fuente del botón es Impact, tamaño 18, color verde.

**Escenario:** es una pantalla rectangular de 800x600 píxeles, con fondo de color verde que posee un efecto de espiral en la zona intermedia. En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA, en la zona central el nombre de la asignatura, un carrusel interactivo conformado por trece (13) imágenes vinculadas a un tema en específico, el título del tema (éste varía dependiendo de la imagen donde se posiciona el usuario) y dos botones (“Propósito” y “Créditos”). Por último, en la zona inferior se ubica la botonera establecida por el SEA, que contiene los diferentes módulos de la aplicación, además de los botones que permiten avanzar, retroceder e ir a la pantalla de inicio.

**Fuente:** la fuente del nombre de la asignatura es verdana, tamaño 45, color verde con efecto de



**Audio:** al presionar cualquier botón de la botonera, además de los botones “Propósito” y “Créditos”, se escucha el sonido “BBPro\_Link”.

**Botones:** La pantalla presenta un carrusel interactivo que contiene trece (13) imágenes que enlazan a un tema en específico, además de los siguientes botones:

**Propósito:** abre una ventana donde se describe el propósito de la asignatura.

**Créditos:** abre una ventana donde se muestran los créditos.

**Inicio:** se encuentra inactivo en esta pantalla.

**Enlaces:** enlaza con el módulo de enlaces Web.

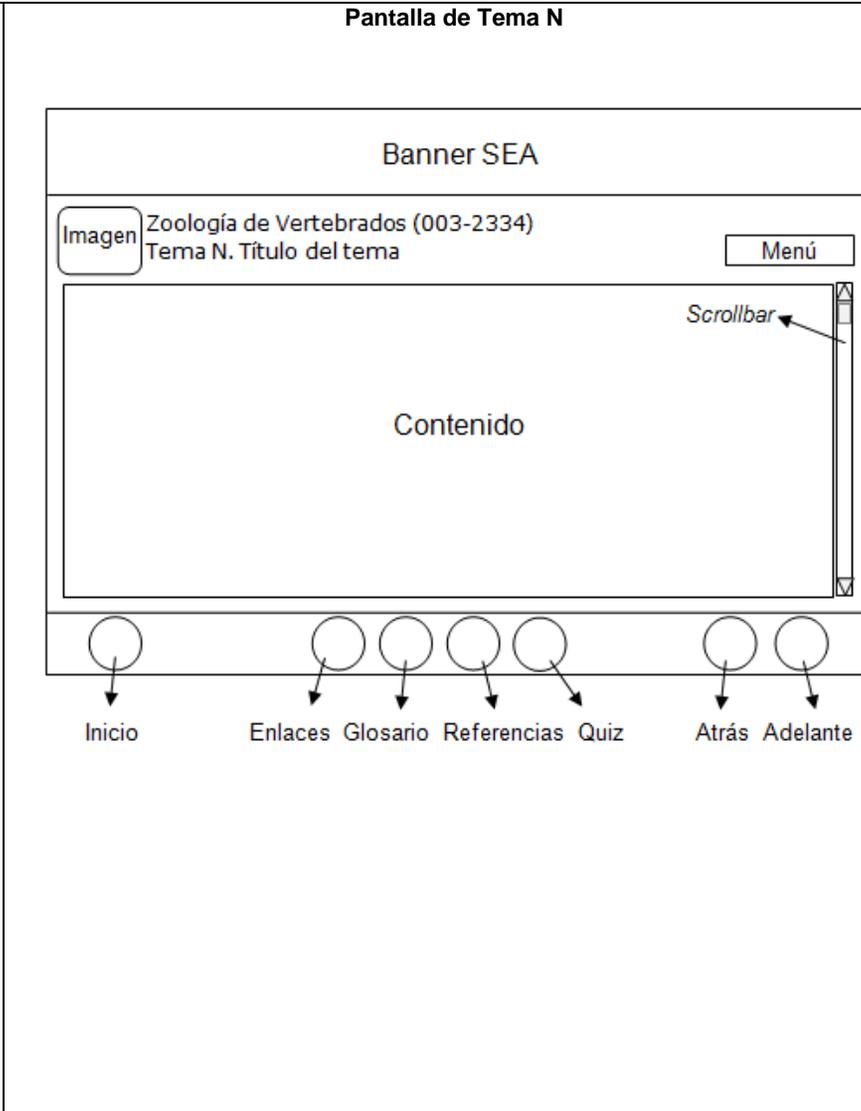
**Glosario:** enlaza con el módulo glosario.

**Referencias:** enlaza con el módulo de referencias bibliográficas.

**Quiz:** enlaza con el módulo quiz.

<p>textura de hierba y reflejo en la parte inferior. La fuente de los botones “Propósito” y “Créditos” es verdana, tamaño 16, color blanco. Por su parte, los títulos de los temas poseen fuente verdana, mayúscula, tamaño 18, color blanco.</p>		<p>Atrás: se encuentra inactivo en esta pantalla. Adelante: se encuentra inactivo en esta pantalla.</p>
---	--	---

**Escenario:** es una pantalla rectangular de 800x600 píxeles, con fondo de color verde que posee un efecto de textura. En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central está conformada por la zona de contexto, la cual se ubica en la parte superior izquierda de la misma y posee la imagen que identifica el tema, seguida del nombre de la asignatura y el título del tema de estudio en el que se encuentre el usuario; en la parte superior derecha de ésta se ubica un menú desplegable que permite acceder a cada subtema, y en la parte central derecha una barra de *scroll*, las cuales además de la botonera, conforman la zona de control; por último, en el centro se ubica la zona de trabajo, la cual posee el contenido de un subtema en específico (texto, imágenes, animaciones, videos, sonidos, entre otros). En la zona inferior se ubica la botonera



**Audio:** al presionar cualquier botón de la botonera, se escucha el sonido "BBPro\_Link".

**Botones:** La pantalla presenta un menú desplegable que contiene opciones que enlazan a un subtema específico del tema en estudio; además cuenta con una botonera que consta de los siguientes botones :

Inicio: ubica al usuario en la pantalla de inicio de la aplicación.

Enlaces: enlaza con el módulo de enlaces Web del tema N.

Glosario: enlaza con el módulo glosario.

Referencias: enlaza con el módulo de referencias bibliográficas del tema N.

Quiz: enlaza con el módulo quiz del tema N.

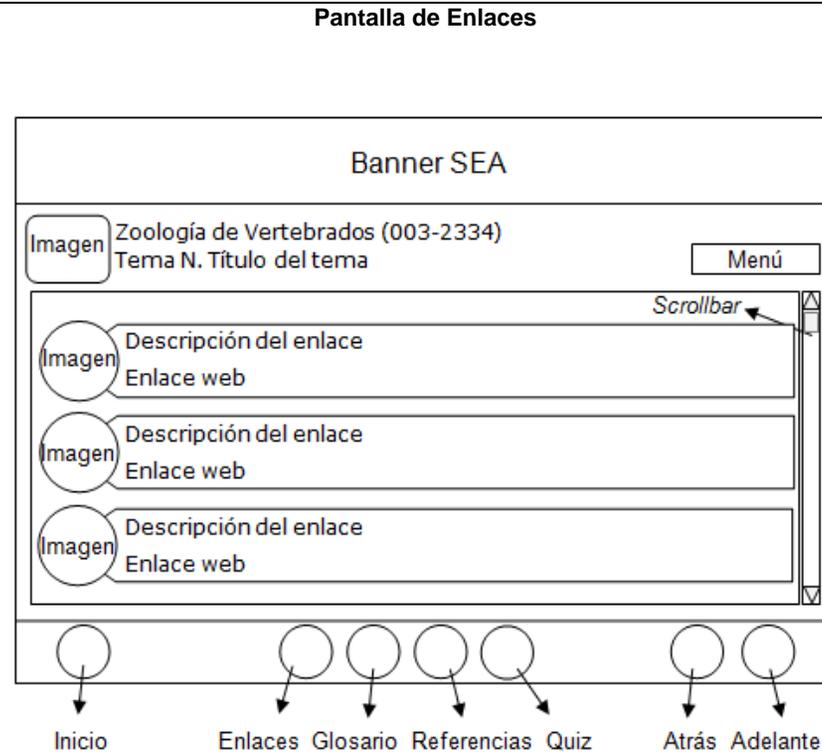
Atrás: permite ir a la pantalla anterior.

Adelante: permite ir a la pantalla siguiente.

establecida por el SEA, que contiene los diferentes módulos de la aplicación, además de los botones que permiten avanzar, retroceder e ir a la pantalla de inicio.

**Fuente:** la fuente del nombre de la asignatura, así como del título del tema y del menú desplegable, es verdana, tamaño 14, negrita, color verde pálido, verde oscuro y blanco, respectivamente. Las opciones que se muestran en el menú desplegable tienen fuente verdana, tamaño 12, color verde. La fuente del contenido es verdana, color negro, tamaño 14 para los títulos, 12 para los párrafos y 11 para la identificación de imágenes.

**Escenario:** es una pantalla rectangular de 800x600 píxeles, con fondo de color gris que posee un efecto de textura. En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central está conformada por la zona de contexto, la cual se ubica en la parte superior izquierda de la misma y posee la imagen que identifica el tema, seguida del nombre de la asignatura y el título del tema de estudio en el que se encuentre el usuario; en la parte superior derecha de ésta se ubica un menú desplegable que permite acceder a la lista de enlaces Web de un tema en específico, y en la parte central derecha una barra de *scroll*, las cuales además de la botonera, conforman la zona de control; por último, en el centro se ubica la zona de trabajo, la cual posee los diferentes enlaces Web de un tema en particular, acompañados de una imagen alusiva al contenido del enlace.



**Audio:** al presionar cualquier botón de la botonera, se escucha el sonido "BBPro\_Link".

**Botones:** La pantalla presenta un menú desplegable que contiene trece (13) opciones que vinculan a los enlaces de un tema de estudio en específico; además cuenta con una botonera que consta de los siguientes botones :

Inicio: ubica al usuario en la pantalla de inicio de la aplicación.

Enlaces: se encuentra inactivo en este módulo.

Glosario: enlaza con el módulo glosario.

Referencias: enlaza con el módulo de referencias bibliográficas del tema N.

Quiz: enlaza con el módulo quiz del tema N.

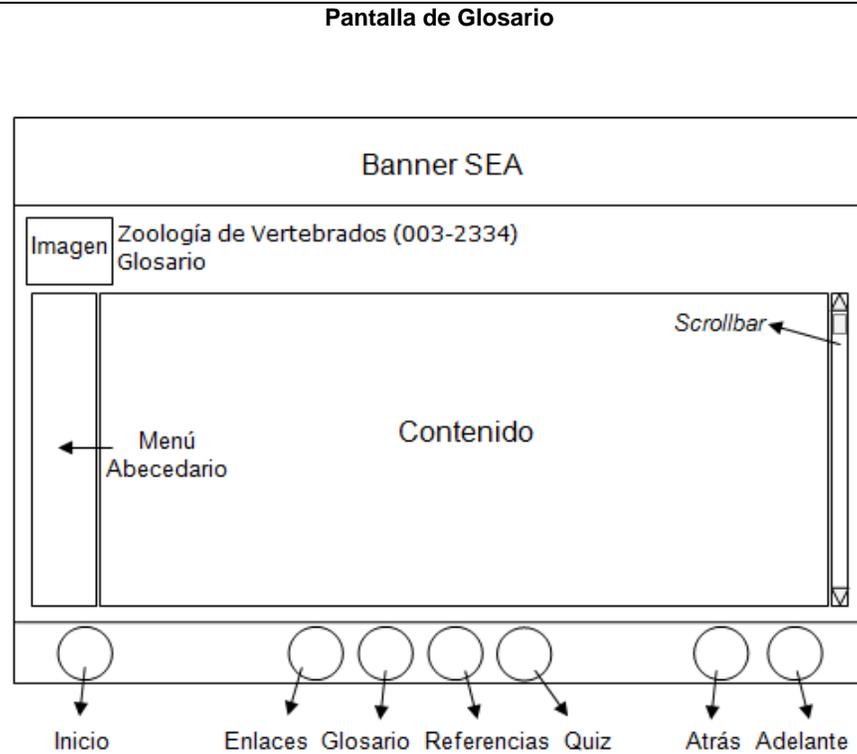
Atrás: permite ir a la pantalla anterior.

Adelante: permite ir a la pantalla siguiente.

En la zona inferior se ubica la botonera establecida por el SEA, que contiene los diferentes módulos de la aplicación, además de los botones que permiten avanzar, retroceder e ir a la pantalla de inicio.

**Fuente:** la fuente del nombre de la asignatura, así como del título del tema y del menú desplegable, es verdana, tamaño 14, negrita, color gris pálido, gris oscuro y blanco, respectivamente. Las opciones que se muestran en el menú desplegable tienen fuente verdana, tamaño 12, color blanco. La fuente de la descripción del enlace es verdana, color negro, tamaño 12. La fuente del enlace Web es igual a la anterior, pero color azul rey.

**Escenario:** es una pantalla rectangular de 800x600 píxeles, con fondo de color mostaza que posee un efecto de textura. En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central está conformada por la zona de contexto, la cual se ubica en la parte superior izquierda de la misma y posee una imagen que representa a los vertebrados, seguida del nombre de la asignatura y del módulo. En la parte central izquierda se ubica un menú con el abecedario, que permite acceder a un grupo de términos clasificados por letras, y en la parte central derecha una barra de *scroll*, las cuales además de la botonera, conforman la zona de control; por último, en el centro se ubica la zona de trabajo, la cual contiene un grupo de términos con sus respectivos significados, dispuestos en orden alfabético. En la zona inferior se ubica la



**Audio:** al presionar cualquier botón de la botonera, se escucha el sonido "BBPro\_Link".

**Botones:** La pantalla presenta un menú que contiene el abecedario, cada letra enlaza a un grupo de términos que se escriben con la misma; además cuenta con una botonera que consta de los siguientes botones :

Inicio: ubica al usuario en la pantalla de inicio de la aplicación.

Enlaces: enlaza con el módulo de enlaces Web.

Glosario: se encuentra inactivo en este módulo.

Referencias: enlaza con el módulo de referencias bibliográficas.

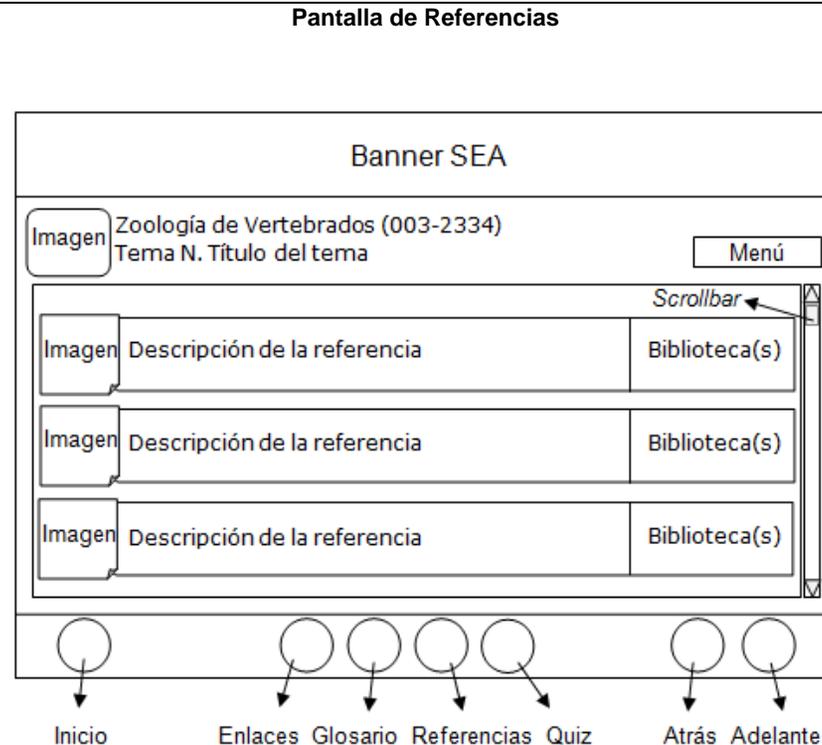
Quiz: enlaza con el módulo quiz.

Atrás: permite ir a la pantalla de la letra anterior.

Adelante: permite ir a la pantalla de la letra siguiente.

<p>botonera establecida por el SEA, que contiene los diferentes módulos de la aplicación, además de los botones que permiten avanzar, retroceder e ir a la pantalla de inicio.</p> <p><b>Fuente:</b> la fuente del nombre de la asignatura y del módulo, es verdana, tamaño 14, negrita, color marrón pálido y marrón, respectivamente. Las letras del abecedario que se muestran en el menú tienen fuente verdana, tamaño 16, color blanco. La fuente del contenido es verdana, tamaño 12, color marrón para los términos y negro para los significados.</p>		
---	--	--

**Escenario:** es una pantalla rectangular de 800x600 píxeles, con fondo de color marrón rojizo que posee un efecto de textura. En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central está conformada por la zona de contexto, la cual se ubica en la parte superior izquierda de la misma y posee la imagen que identifica el tema, seguida del nombre de la asignatura y el título del tema de estudio en el que se encuentre el usuario; en la parte superior derecha de ésta se ubica un menú desplegable que permite acceder a la lista de referencias bibliográficas de un tema en específico, y en la parte central derecha una barra de *scroll*, las cuales además de la botonera, conforman la zona de control; por último, en el centro se ubica la zona de trabajo, la cual posee las referencias bibliográficas de un tema en particular, acompañados



**Audio:** al presionar cualquier botón de la botonera, se escucha el sonido "BBPro\_Link".

**Botones:** La pantalla presenta un menú desplegable que contiene trece (13) opciones que vinculan a las referencias de un tema de estudio en específico; además cuenta con una botonera que consta de los siguientes botones :

Inicio: ubica al usuario en la pantalla de inicio de la aplicación.

Enlaces: enlaza con el módulo de enlaces Web del tema N.

Glosario: enlaza con el módulo glosario.

Referencias: se encuentra inactivo en este módulo.

Quiz: enlaza con el módulo quiz del tema N.

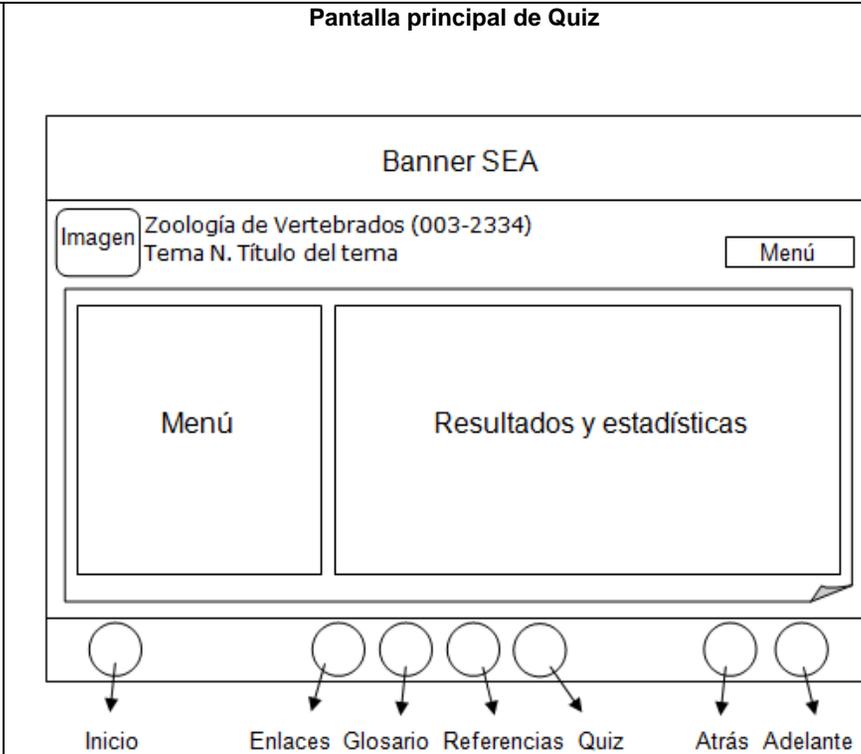
Atrás: permite ir a la pantalla anterior.

Adelante: permite ir a la pantalla siguiente.

de una imagen alusiva al contenido de la referencia. En la zona inferior se ubica la botonera establecida por el SEA, que contiene los diferentes módulos de la aplicación, además de los botones que permiten avanzar, retroceder e ir a la pantalla de inicio.

**Fuente:** la fuente del nombre de la asignatura, así como del título del tema y del menú desplegable, es verdana, tamaño 14, negrita, color marrón pálido, marrón rojizo y blanco, respectivamente. Las opciones que se muestran en el menú desplegable tienen fuente verdana, tamaño 12, color blanco. La fuente de la descripción de la referencia es verdana, color negro, tamaño 12.

**Escenario:** es una pantalla rectangular de 800x600 píxeles, con fondo de color azul que posee un efecto de textura. En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central está conformada por la zona de contexto, la cual se ubica en la parte superior izquierda de la misma y posee la imagen que identifica el tema, seguida del nombre de la asignatura y el título del tema de estudio en el que se encuentre el usuario; en la parte superior derecha de ésta se ubica un menú desplegable que permite acceder al quiz de un tema en específico, las cuales además de la botonera, conforman la zona de control; por último, en el centro se ubica la zona de trabajo, la cual posee un fondo plateado con forma de bloc que contiene a su izquierda un menú con los tipos de quiz y a su derecha los resultados y estadísticas obtenidos en un determinado



**Audio:** al presionar cualquier botón de la botonera, se escucha el sonido "BBPro\_Link".

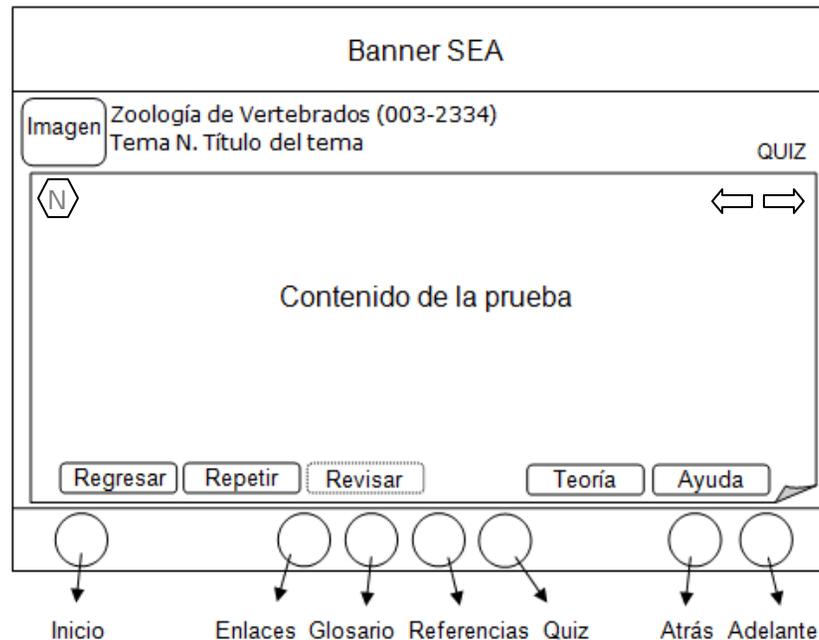
**Botones:** La pantalla presenta un menú desplegable que contiene trece (13) opciones que vinculan al módulo quiz de un tema en específico y un menú con las opciones que vinculan a un tipo de quiz en particular de un determinado tema. Cuenta además, con una botonera que consta de los siguientes botones :

- Inicio: ubica al usuario en la pantalla de inicio de la aplicación.
- Enlaces: enlaza con el módulo de enlaces Web del tema N.
- Glosario: enlaza con el módulo glosario.
- Referencias: enlaza con el módulo de referencias bibliográficas del tema N.
- Quiz: se encuentra inactivo en este módulo.
- Atrás: permite ir al quiz del tema

<p>tema. En la zona inferior se ubica la botonera establecida por el SEA, que contiene los diferentes módulos de la aplicación, además de los botones que permiten avanzar, retroceder e ir a la pantalla de inicio.</p> <p><b>Fuente:</b> la fuente del nombre de la asignatura, así como del título del tema y del menú desplegable, es verdana, tamaño 14, negrita, color azul claro, azul marino y blanco, respectivamente. Las opciones que se muestran en el menú desplegable tienen fuente verdana, tamaño 12, color blanco. La fuente de los títulos (“Tipo de Quiz”, “Resultados” y “Estadísticas”), es verdana, tamaño 15, negrita, color azul. Los tipos de quiz que se muestran en el menú, tienen fuente verdana, tamaño 16, color azul marino. Los resultados y estadísticas tienen fuente verdana, tamaño 12, color gris.</p>		<p>anterior.</p> <p>Adelante: permite ir al quiz del tema siguiente.</p>
--	--	--

**Escenario:** es una pantalla rectangular de 800x600 píxeles, con fondo de color azul que posee un efecto de textura. En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central está conformada por la zona de contexto, la cual se ubica en la parte superior izquierda de la misma y posee la imagen que identifica el tema, seguida del nombre de la asignatura y el título del tema de estudio en el que se encuentra el usuario; en la parte superior derecha de ésta se encuentra el nombre del módulo. En el centro de la pantalla se ubica el contenido de la prueba, la cual posee un fondo plateado con forma de bloc, que contiene en la parte superior izquierda el número del enunciado en cuestión, en la parte superior derecha dos botones azules con forma de flecha que permiten desplazarse entre los diferentes enunciados y en la parte inferior

### Pantalla del Quiz de selección



**Audio:** al presionar cualquier botón de la botonera, se escucha el sonido "BBPro\_Link".

**Botones:** La pantalla cuenta con los siguientes botones:

←: permite desplazarse al enunciado anterior.

→: permite desplazarse al enunciado siguiente.

Regresar: permite ir a la pantalla principal de Quiz.

Repetir: Permite reiniciar la prueba.

Revisar: se activa cuando el usuario completa las respuestas y permite mostrar el resultado de la prueba.

Teoría: enlaza con el módulo teórico del tema N.

Ayuda: muestra una ayuda donde se indica cómo resolver el quiz.

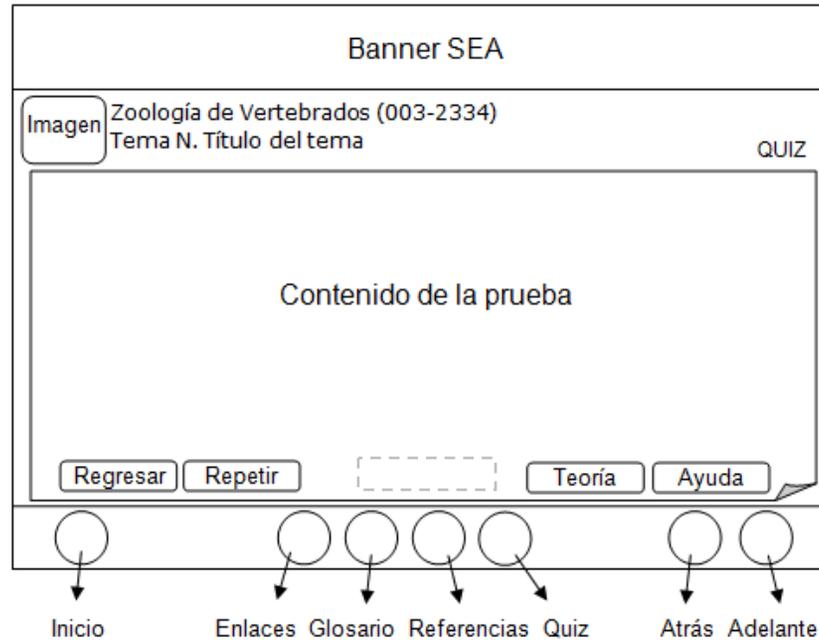
Inicio: ubica al usuario en la pantalla de inicio de la aplicación.

Enlaces: enlaza con el módulo de enlaces Web del tema N.

<p>cinco (5) botones que poseen una función específica dentro de la prueba. En la zona inferior de la pantalla, se ubica la botonera establecida por el SEA, que contiene los diferentes módulos de la aplicación, además de los botones que permiten avanzar, retroceder e ir a la pantalla de inicio.</p> <p><b>Fuente:</b> la fuente del nombre de la asignatura, así como del título del tema y del nombre del módulo, es verdana, tamaño 14, negrita, color azul claro, azul marino y blanco, respectivamente. La fuente del número del enunciado es verdana, tamaño 16, negrita, color azul. Los enunciados tienen fuente verdana, tamaño 20, color negro. Las opciones presentan fuente verdana, tamaño 16, negrita, color negro. Los botones poseen fuente verdana, tamaño 12, negrita, color blanco.</p>		<p>Glosario: enlaza con el módulo glosario.</p> <p>Referencias: enlaza con el módulo de referencias bibliográficas del tema N.</p> <p>Quiz: se encuentra inactivo en este módulo.</p> <p>Atrás: permite ir al quiz del tema anterior.</p> <p>Adelante: permite ir al quiz del tema siguiente.</p>
---	--	---

**Escenario:** es una pantalla rectangular de 800x600 píxeles, con fondo de color azul que posee un efecto de textura. En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central está conformada por la zona de contexto, la cual se ubica en la parte superior izquierda de la misma y posee la imagen que identifica el tema, seguida del nombre de la asignatura y el título del tema de estudio en el que se encuentra el usuario; en la parte superior derecha de ésta se encuentra el nombre del módulo. En el centro de la pantalla se ubica el contenido de la prueba, la cual posee un fondo plateado con forma de bloc, que contiene en la parte inferior cuatro (4) botones que poseen una función específica dentro de la prueba, además de un marcador de errores. En la zona inferior de la pantalla, se ubica la botonera establecida por el SEA, que

### Pantalla del Quiz de identificación



**Audio:** al presionar cualquier botón de la botonera, se escucha el sonido "BBPro\_Link".

**Botones:** La pantalla cuenta con los siguientes botones:

Regresar: permite ir a la pantalla principal de Quiz.

Repetir: Permite reiniciar la prueba.

Teoría: enlaza con el módulo teórico del tema N.

Ayuda: muestra una ayuda donde se indica cómo resolver el quiz.

Inicio: ubica al usuario en la pantalla de inicio de la aplicación.

Enlaces: enlaza con el módulo de enlaces Web del tema N.

Glosario: enlaza con el módulo glosario.

Referencias: enlaza con el módulo de referencias bibliográficas del tema N.

Quiz: se encuentra inactivo en este módulo.

Atrás: permite ir al quiz del tema

contiene los diferentes módulos de la aplicación, además de los botones que permiten avanzar, retroceder e ir a la pantalla de inicio.

**Fuente:** la fuente del nombre de la asignatura, así como del título del tema y del nombre del módulo, es verdana, tamaño 14, negrita, color azul claro, azul marino y blanco, respectivamente. La fuente de los nombres es verdana, tamaño 12, negrita, color azul rey. Los botones poseen fuente verdana, tamaño 12, negrita, color blanco.

anterior.

Adelante: permite ir al quiz del tema siguiente.

## APÉNDICE D: CÓDIGOS DE PROGRAMACIÓN

### Ir a la pantalla de Inicio

```
on(press){  
    loadMovie("Inicio.swf",this);  
}
```

### Ir a la pantalla de Enlaces

```
on(press){  
    loadMovie("Enlaces1.swf",this);  
}
```

### Ir a la pantalla de Glosario

```
on(press){  
    loadMovie("Glosario.swf",this);  
}
```

### Ir a la pantalla de Referencias

```
on(press){  
    loadMovie("Referencias1.swf",this);  
}
```

### Ir a la pantalla de Quiz

```
on(press){  
    loadMovie("Quiz1.swf",this);  
}
```

### Retroceder o avanzar

```
on(release){
```

```
        gotoAndPlay("opcionN");  
    }  
}
```

### **Visualizar video**

```
on (release) {  
    unloadMovie(_root.ventana);  
    _root.ventana.loadMovie("video1.swf");  
    //_root.ventana._x = 0;  
    //_root.ventana._y = 10;  
}
```

### **Inicialización de variables para efecto de posicionamiento sobre**

```
cord_nerv._visible=false;  
hend_f._visible=false;  
notocordio._visible=false;  
cola_p._visible=false;
```

### **Efecto de posicionamiento sobre**

```
on(rollOver){  
    cord_nerv._visible=true;  
}
```

```
on(rollOut){  
    cord_nerv._visible=false;  
}
```

```
on(rollOver){  
    hend_f._visible=true;  
}
```

```
on(rollOut){
```

```

        hend_f._visible=false;
    }

    on(rollOver){
        notocordio._visible=true;
    }
    on(rollOut){
        notocordio._visible=false;
    }

    on(rollOver){
        cola_p._visible=true;
    }
    on(rollOut){
        cola_p._visible=false;
    }

```

### **Inicialización de variables para Quiz de Selección e Identificación**

```

stop();
TcorrectasC=0;
TincorrectasC=0;
TcorrectasS=0;
TincorrectasS=0;
totalaciertos=0;
porcentajecorrectas=0;
cuadroayuda._visible=false;
tapa._visible=false;

```

### **Totalización de aciertos para Quiz de Selección e Identificación**

```

stop();

```

```
totalaciertos=TcorrectasC+TcorrectasS;  
porcentaje correctas=Math.round((100*totalaciertos)/18);  
cuadroayuda._visible=false;
```

### **Preparación de Quiz de Selección**

```
aleatorio = new Array();  
respondida = new Array();  
seleccion = new Array();  
calificacion = new Array();  
correcta = new Array();  
xmala = new Array();  
ymala = new Array();  
cuadroresultados._visible=false;  
cuadroayuda._visible=false;  
tapa._visible=false;  
tapa2._visible=false;  
repasar._visible=false;  
brepasarv._visible=false;  
bien._visible=false;  
excelente._visible=false;  
correctasRSS._visible=false;  
incorrectasRSS._visible=false;  
TextoTotalCorrectasV._visible=false;  
correctasS=0;  
incorrectasS=0;  
npreguntass=15;  
for(i=0;i<4;i++){  
    xmala[i]=0;  
    ymala[i]=0;  
}
```

```

aleatorio[0] = Math.floor(Math.random()*(npreguntass-1+1))+1;
aleatorio[1] = aleatorio[0];
while (aleatorio[1] == aleatorio[0]) {
    aleatorio[1] = Math.floor(Math.random()*(npreguntass-1+1))+1;
}
aleatorio[2] = aleatorio[0];
while (aleatorio[2] == aleatorio[0] || aleatorio[2] == aleatorio[1]) {
    aleatorio[2] = Math.floor(Math.random()*(npreguntass-1+1))+1;
}
aleatorio[3] = aleatorio[0];
while (aleatorio[3] == aleatorio[0] || aleatorio[3] == aleatorio[1] || aleatorio[3] ==
aleatorio[2]) {
    aleatorio[3] = Math.floor(Math.random()*(npreguntass-1+1))+1;
}
aleatorio[4] = aleatorio[0];
while (aleatorio[4] == aleatorio[0] || aleatorio[4] == aleatorio[1] || aleatorio[4] ==
aleatorio[2] || aleatorio[4] == aleatorio[3]) {
    aleatorio[4] = Math.floor(Math.random()*(npreguntass-1+1))+1;
}
aleatorio[5] = aleatorio[0];
while (aleatorio[5] == aleatorio[0] || aleatorio[5] == aleatorio[1] || aleatorio[5] ==
aleatorio[2] || aleatorio[5] == aleatorio[3] || aleatorio[5] == aleatorio[4]) {
    aleatorio[5] = Math.floor(Math.random()*(npreguntass-1+1))+1;
}
aleatorio[6] = aleatorio[0];
while (aleatorio[6] == aleatorio[0] || aleatorio[6] == aleatorio[1] || aleatorio[6] ==
aleatorio[2] || aleatorio[6] == aleatorio[3] || aleatorio[6] == aleatorio[4] ||
aleatorio[6] == aleatorio[5]) {
    aleatorio[6] = Math.floor(Math.random()*(npreguntass-1+1))+1;
}

```

```

aleatorio[7] = aleatorio[0];
while (aleatorio[7] == aleatorio[0] || aleatorio[7] == aleatorio[1] || aleatorio[7] ==
aleatorio[2] || aleatorio[7] == aleatorio[3] || aleatorio[7] == aleatorio[4] ||
aleatorio[7] == aleatorio[5] || aleatorio[7] == aleatorio[6]) {
    aleatorio[7] = Math.floor(Math.random()*(npreguntass-1+1))+1;
}
aleatorio[8] = aleatorio[0];
while (aleatorio[8] == aleatorio[0] || aleatorio[8] == aleatorio[1] || aleatorio[8] ==
aleatorio[2] || aleatorio[8] == aleatorio[3] || aleatorio[8] == aleatorio[4] ||
aleatorio[8] == aleatorio[5] || aleatorio[8] == aleatorio[6] || aleatorio[8] ==
aleatorio[7]) {
    aleatorio[8] = Math.floor(Math.random()*(npreguntass-1+1))+1;
}
aleatorio[9] = aleatorio[0];
while (aleatorio[9] == aleatorio[0] || aleatorio[9] == aleatorio[1] || aleatorio[9] ==
aleatorio[2] || aleatorio[9] == aleatorio[3] || aleatorio[9] == aleatorio[4] ||
aleatorio[9] == aleatorio[5] || aleatorio[9] == aleatorio[6] || aleatorio[9] ==
aleatorio[7] || aleatorio[9] == aleatorio[8]) {
    aleatorio[9] = Math.floor(Math.random()*(npreguntass-1+1))+1;
}
numrespondidas=0;
for(i=0;i<15;i++){
    respondida[i]=false;
    seleccion[i]=0;
    calificacion[i]="neutra";
}
contadoretiqueta=0;
contadoretiquetaV=1;
terminado=false;
correcta[0]=2;

```

```
correcta[1]=1;
correcta[2]=3;
correcta[3]=4;
correcta[4]=1;
correcta[5]=2;
correcta[6]=1;
correcta[7]=3;
correcta[8]=2;
correcta[9]=1;
correcta[10]=3;
correcta[11]=1;
correcta[12]=4;
correcta[13]=2;
correcta[14]=2;
cualetiqueta="etS".concat(aleatorio[contadoretiqueta].toString());
gotoAndPlay(cualetiqueta);
```

### **Gestión de visualización de botones de selección**

```
pregunta=1;
if(respondida[pregunta]==false){
    opcion1._visible=false;
    opcion2._visible=false;
    opcion3._visible=false;
    opcion4._visible=false;
    opcion1D._visible=true;
    opcion2D._visible=true;
    opcion3D._visible=true;
    opcion4D._visible=true;
}
else{
```

```
switch (seleccion[pregunta]) {  
    case 1 :  
        opcion1._visible=true;  
        opcion2._visible=false;  
        opcion3._visible=false;  
        opcion4._visible=false;  
        opcion1D._visible=false;  
        opcion2D._visible=true;  
        opcion3D._visible=true;  
        opcion4D._visible=true;  
        break;  
    case 2 :  
        opcion1._visible=false;  
        opcion2._visible=true;  
        opcion3._visible=false;  
        opcion4._visible=false;  
        opcion1D._visible=true;  
        opcion2D._visible=false;  
        opcion3D._visible=true;  
        opcion4D._visible=true;  
        break;  
    case 3 :  
        opcion1._visible=false;  
        opcion2._visible=false;  
        opcion3._visible=true;  
        opcion4._visible=false;  
        opcion1D._visible=true;  
        opcion2D._visible=true;  
        opcion3D._visible=false;  
        opcion4D._visible=true;
```

```

        break;
    case 4 :
        opcion1._visible=false;
        opcion2._visible=false;
        opcion3._visible=false;
        opcion4._visible=true;
        opcion1D._visible=true;
        opcion2D._visible=true;
        opcion3D._visible=true;
        opcion4D._visible=false;
        break;
    }
}

```

### **Gestión de botón de selección**

```

on(release){
    xmala[pregunta]=opcion1D._x-30;
    ymala[pregunta]=opcion1D._y;
    opcion1D._visible=false;
    opcion2D._visible=true;
    opcion3D._visible=true;
    opcion4D._visible=true;
    opcion1._visible=true;
    opcion2._visible=false;
    opcion3._visible=false;
    opcion4._visible=false;
    if(respondida[pregunta]==false){

```

```

        numrespondidas=numrespondidas+1;
    }
    if(numrespondidas<10){
        blisto._visible=false;
        blistoD._visible=true;
    }
    else{
        blisto._visible=true;
        blistoD._visible=false;
    }
    respondida[pregunta]=true;
    seleccion[pregunta]=1;
}

```

### **Gestión del botón Listo en Quiz de Selección**

```

on(release){
    TextoTotalCorrectasV._visible=true;
    terminado=true;
    for(i=0;i<10;i++){
        if(seleccion[aleatorio[i]-1]==correcta[aleatorio[i]-1]){
            calificacion[aleatorio[i]-1]="bien";
            correctasS=correctasS+1;
        }
        else{

```

```

        calificacion[aleatorio[i]-1]="mal";
        incorrectasS=incorrectasS+1;
    }
}
TcorrectasS=correctasS;
TincorrectasS=incorrectasS;
contadoretiqueta=0;
cualetiqueta="etS".concat(aleatorio[0].toString());
gotoAndPlay(cualetiqueta);
_root.cuadroresultados._visible=true;
_root.tapa._visible=true;
_root.tapa2._visible=true;
_root.correctasRSS._visible=true;
_root.incorrectasRSS._visible=true;
if(correctasS==10){
    _root.excelente._visible=true;
}
else{
    if(correctasS>5 && correctasS<10){
        _root.bien._visible=true;
    }
    else{
        _root.repasar._visible=true;
        _root.brepasarv._visible=true;
    }
}

```

```
        }  
    }  
}
```

## **Gestión de botones de avance y retroceso en secuencia de preguntas de Quiz**

```
stop();  
if(contadoretiqueta<9){  
    bsiguiente._visible=true;  
    bsiguienteD._visible=false;  
}  
else{  
    bsiguiente._visible=false;  
    bsiguienteD._visible=true;  
}  
if(contadoretiqueta>0){  
    banterior._visible=true;  
    banteriorD._visible=false;  
}  
else{  
    banterior._visible=false;  
    banteriorD._visible=true;  
}  
if(numrespondidas<10){  
    blisto._visible=false;  
    blistoD._visible=true;  
}  
else{  
    blisto._visible=true;
```

```
        blistoD._visible=false;
    }
```

### **Preparación de Quiz de Identificación**

```
if(_root.colocada[0]==false){
    parimagen1._visible=false;
}
if(_root.colocada[1]==false){
    parimagen2._visible=false;
}
if(_root.colocada[2]==false){
    parimagen3._visible=false;
}
if(_root.colocada[3]==false){
    parimagen4._visible=false;
}
if(_root.colocada[4]==false){
    parimagen5._visible=false;
}
if(_root.colocada[5]==false){
    parimagen6._visible=false;
}
if(_root.colocada[6]==false){
    parimagen7._visible=false;
}
if(_root.colocada[7]==false){
    parimagen8._visible=false;
}

parimagen1.enabled=false;
```

```
parimagen2.enabled=false;
parimagen3.enabled=false;
parimagen4.enabled=false;
parimagen5.enabled=false;
parimagen6.enabled=false;
parimagen7.enabled=false;
parimagen8.enabled=false;
```

```
_root.cuadroresultados._visible=true;
_root.tapa._visible=true;
_root.correctasRSS._visible=true;
_root.incorrectasRSS._visible=true;
_root.excelente._visible=true;
```

```
TcorrectasC=acertadosi;
TincorrectasC=8-acertadosi;
```

```
stop();
```

### **Gestión de finalización de Quiz**

```
if(terminado==true){
    blisto._visible=false;
    blistoD._visible=false;
    breiniciar._visible=true;
    if(calificacion[pregunta]=="bien"){
        marcabien._visible=true;
        marcamal._visible=false;
        marcacorrecta._visible=false;
    }
    else{
```

```

        if(calificacion[pregunta]=="mal"){
            marcabien._visible=false;
            marcamal._x=xmala[pregunta];
            marcamal._y=ymala[pregunta];
            marcamal._visible=true;
            marcacorrecta._visible=true;
        }
    }
}
else{
    breiniciar._visible=false;
    marcabien._visible=false;
    marcamal._visible=false;
    marcacorrecta._visible=false;
}
}

```

### **Gestión de movilización de elemento arrastable en Quiz de Identificación**

```

on (press) {
    if (_root.colocada[0] == false) {
        _root.xauxiliarr = this._x;
        _root.yauxiliarr = this._y;
        this.startDrag();
    }
}
on (release) {
    if (_root.colocada[0] == false) {
        this.stopDrag();
    }
}

```

```

        if (this.hitTest(_root.imagen1) && (!this.hitTest(_root.imagen2)) &&
(!this.hitTest(_root.imagen3)) && (!this.hitTest(_root.imagen4)) &&
(!this.hitTest(_root.imagen5)) && (!this.hitTest(_root.imagen6)) &&
(!this.hitTest(_root.imagen7)) && (!this.hitTest(_root.imagen8))) {

            _root.acertadosi = _root.acertadosi+1;

            _root.mcorrecto1._x=_root.imagen1._x;

            _root.mcorrecto1._y=460;

            this._x = _root.posxlugar[0];

            this._y = _root.posylugar[0];

            this.enabled=false;

            _root.colocada[0] = true;

            if (_root.acertadosi == 8) {

                _root.gotoAndPlay("igano");

            }

        } else {

            if (this.hitTest(_root.imagen2) || this.hitTest(_root.imagen3) ||
this.hitTest(_root.imagen4) || this.hitTest(_root.imagen5) ||
this.hitTest(_root.imagen6) || this.hitTest(_root.imagen7) ||
this.hitTest(_root.imagen8)) {

                _root.erradasi = _root.erradasi+1;

                if (_root.erradasi == 3) {

                    _root.gotoAndPlay("iperdio");

                }

            }

            this._x = _root.xauxiliarr;

```

```

        this._y = _root.yauxiliarr;
    }
}
}
on (releaseOutside) {
    if (_root.colocada[0] == false) {
        this.stopDrag();

        if (this.hitTest(_root.imagen1) && (!this.hitTest(_root.imagen2)) &&
(!this.hitTest(_root.imagen3)) && (!this.hitTest(_root.imagen4)) &&
(!this.hitTest(_root.imagen5)) && (!this.hitTest(_root.imagen6)) &&
(!this.hitTest(_root.imagen7)) && (!this.hitTest(_root.imagen8))) {

            _root.acertadosi = _root.acertadosi+1;

            _root.mcorrecto1._x=_root.imagen1._x;

            _root.mcorrecto1._y=460;

            this._x = _root.posxlugar[0];

            this._y = _root.posylugar[0];

            this.enabled=false;

            _root.colocada[0] = true;

            if (_root.acertadosi == 8) {

                _root.gotoAndPlay("igano");

            }

        } else {

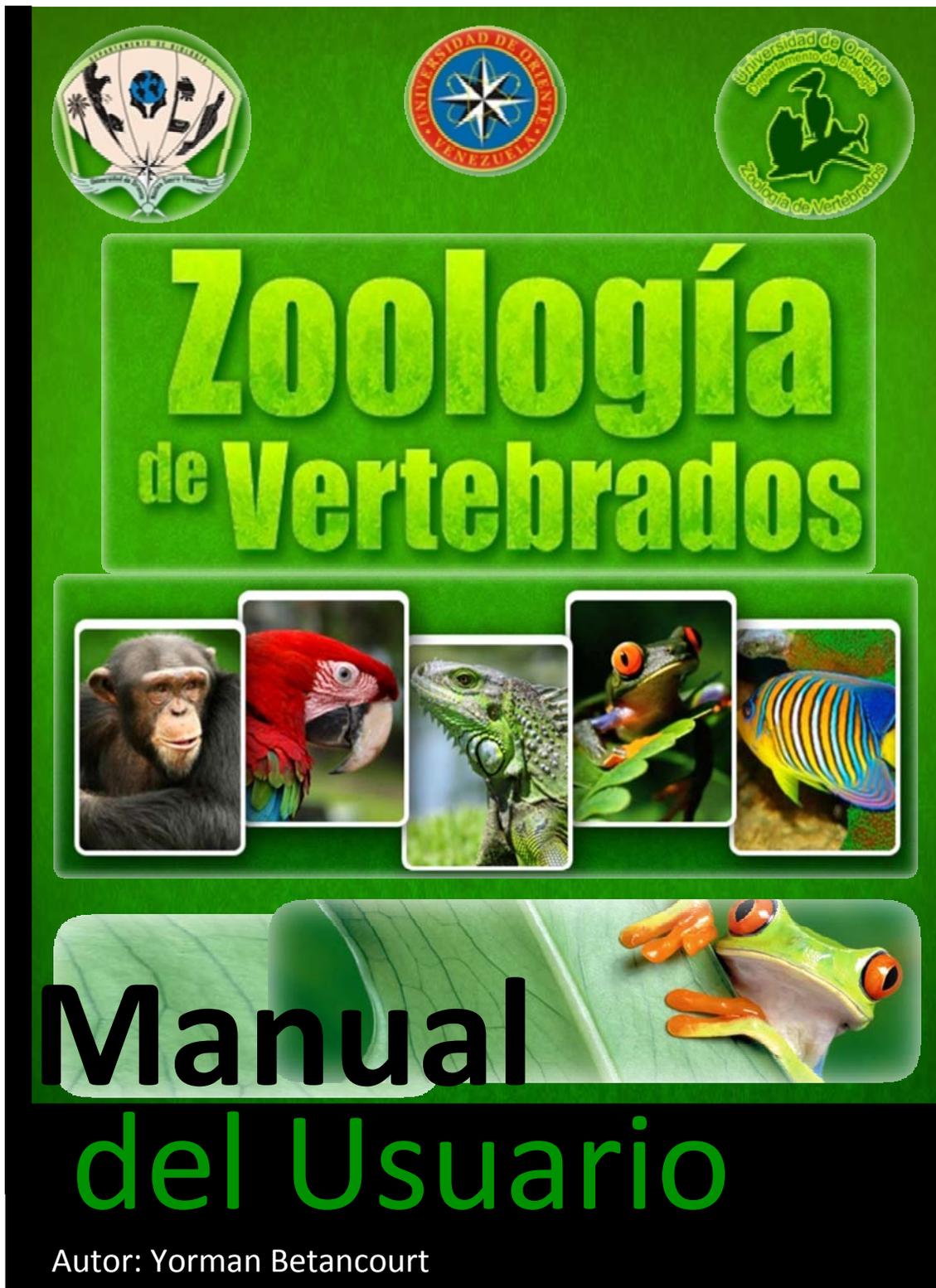
            if (this.hitTest(_root.imagen2) || this.hitTest(_root.imagen3) ||
this.hitTest(_root.imagen4) || this.hitTest(_root.imagen5) ||
this.hitTest(_root.imagen6) || this.hitTest(_root.imagen7) ||
this.hitTest(_root.imagen8)) {

```

```
        _root.erradasi = _root.erradasi+1;

        if (_root.erradasi == 3) {
            _root.gotoAndPlay("iperdio");
        }
    }
    this._x = _root.xauxiliarr;
    this._y = _root.yauxiliarr;
}
}
}
```

APÉNDICE E: MANUAL DEL USUARIO



### **Requerimientos básicos:**

Procesador de 1.60 GHz.

Memoria RAM de 512 MB.

Disco duro de 40 GB.

Unidad de DVD.

Monitor.

*Mouse.*

Teclado.

Altavoces.

Tarjeta de red.

Conexión a Internet.

Navegador Web.

*Plugins de Adobe Flash Player.*

### **Acceso a la aplicación.**

Puede acceder a la aplicación a través de dos maneras: mediante el DVD o a través de la plataforma de Aula Virtual del núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente (UDO).

Si dispone del DVD con la aplicación, entonces ingrese éste en la unidad de DVD de su computador. Dicho DVD se ejecutará automáticamente.

En caso de que no se ejecute automáticamente, abra el explorador de archivos de su sistema operativo y haga doble clic en la unidad de DVD.

Para acceder a través de la página web de Aula Virtual siga el enlace: <http://aulavirtual.sucre.udo.edu.ve/>.

Si no está registrado, regístrese en el sistema. Seleccione Licenciatura en Educación mención Biología y luego el curso Zoología de Vertebrados.

Una vez en el curso Zoología de Vertebrados ejecute la aplicación.

## Aplicación.

### Botones de navegación

La aplicación dispone de botones que permiten enlazar una pantalla con otra, haciendo posible la navegación entre los diferentes módulos de ésta. Estos botones se encuentran en todas las pantallas, excepto en la de presentación.



Inicio

Permite ir a la pantalla de inicio.



Enlaces

Permite ir al módulo de enlaces.



Glosario

Permite ir al módulo de glosario.



Referencias

Permite ir al módulo de referencias.



Quiz

Permite ir al módulo de quiz.



Atrás

Permite ir a la pantalla anterior.



Adelante

Permite ir a la pantalla siguiente.

## Pantalla de Presentación

Al ejecutar la aplicación aparece esta pantalla, la cual presenta la asignatura a través de una breve animación acompañada de sonidos de animales. En la parte superior izquierda se ubica el logo del Departamento de Biología, en el centro de la parte superior el logo de la UDO y en la parte superior derecha el logo de Zoología de Vertebrados (003-2334). Avanzando de arriba hacia abajo, se encuentra el nombre de la asignatura seguida de imágenes representativas de cada tipo de vertebrados. Por último, en la parte inferior se ubica el botón "CONTINUAR", el cual permite acceder a la pantalla de inicio.



## Pantalla de Inicio

En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA, en la zona central el nombre de la asignatura, un carrusel interactivo conformado por trece (13) imágenes que permiten acceder a un tema en específico, el título del tema (éste varía dependiendo de la imagen donde se posicione el usuario) y dos botones (“Propósito” y “Créditos”). Por último, en la zona inferior se ubica la botonera establecida por el SEA, que contiene los diferentes módulos de la aplicación, además de los botones que permiten avanzar, retroceder e ir a la pantalla de inicio.



### Ventanas Propósito y Créditos

Se muestran al hacer clic en los botones “Propósito” o “créditos”, respectivamente, ubicados en la pantalla de inicio.

### Propósito



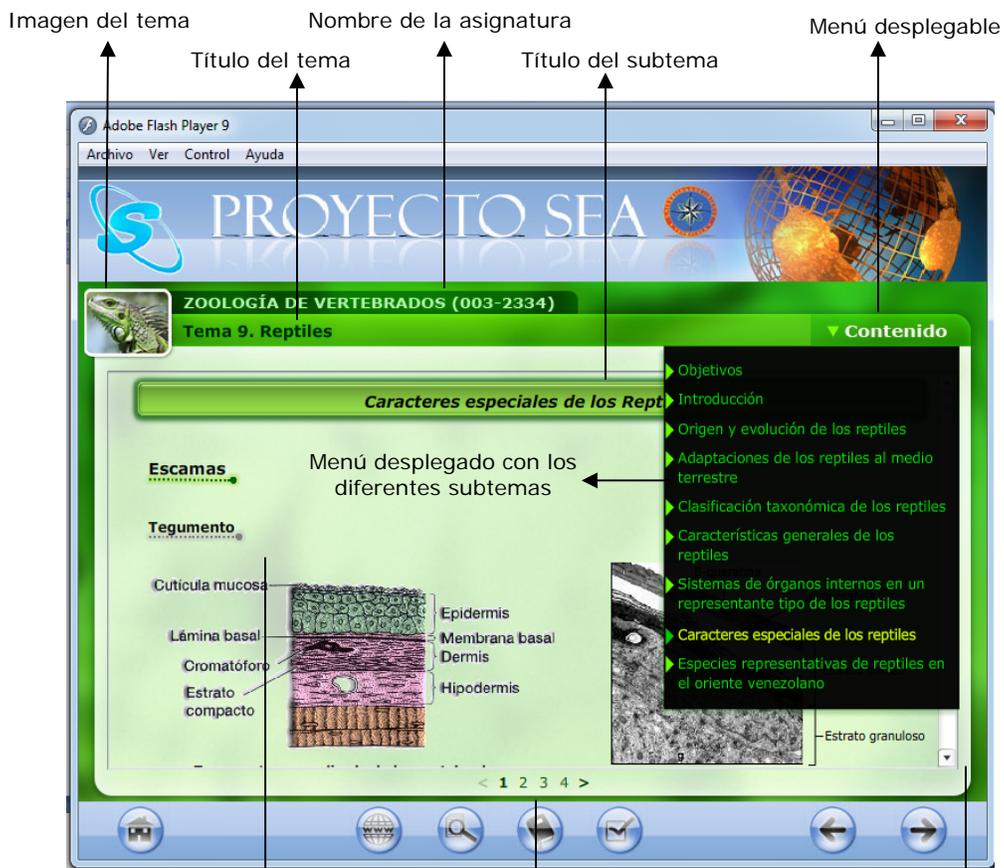
### Créditos



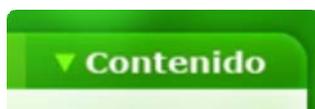
## Pantalla de un Tema N

A estas pantallas se accede únicamente desde la pantalla de Inicio al hacer clic en alguna de las imágenes de los temas que conforman el carrusel. En la zona

superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central posee la imagen que identifica el tema seguida del nombre de la asignatura y el título del tema de estudio en el que se encuentre el usuario; en la parte superior derecha de ésta se ubica un menú desplegable que permite acceder a cada subtema, y en la parte central derecha una barra de *scroll*; por último, en el centro se ubica la zona que posee el contenido de un subtema en específico (texto, imágenes, animaciones, videos, sonidos, entre otros). En la zona inferior se ubica la botonera establecida por el SEA.

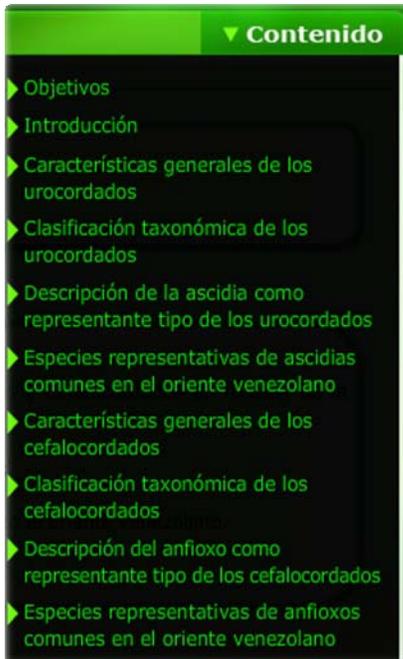


Las pantallas de los trece (13) temas poseen el mismo diseño. Cada tema posee un menú desplegable donde el usuario puede seleccionar un subtema en específico.



Al posicionar el *mouse* sobre este botón se

despliega el menú con los diferentes subtemas del tema en estudio.



Menú desplegado. Cada opción permite mostrar el contenido de un subtema en particular.

Dentro del contenido de los diferentes subtemas se pueden encontrar elementos o botones que permiten realizar una acción.



Video / Animación

Abre una ventana donde se reproduce una animación o un video.



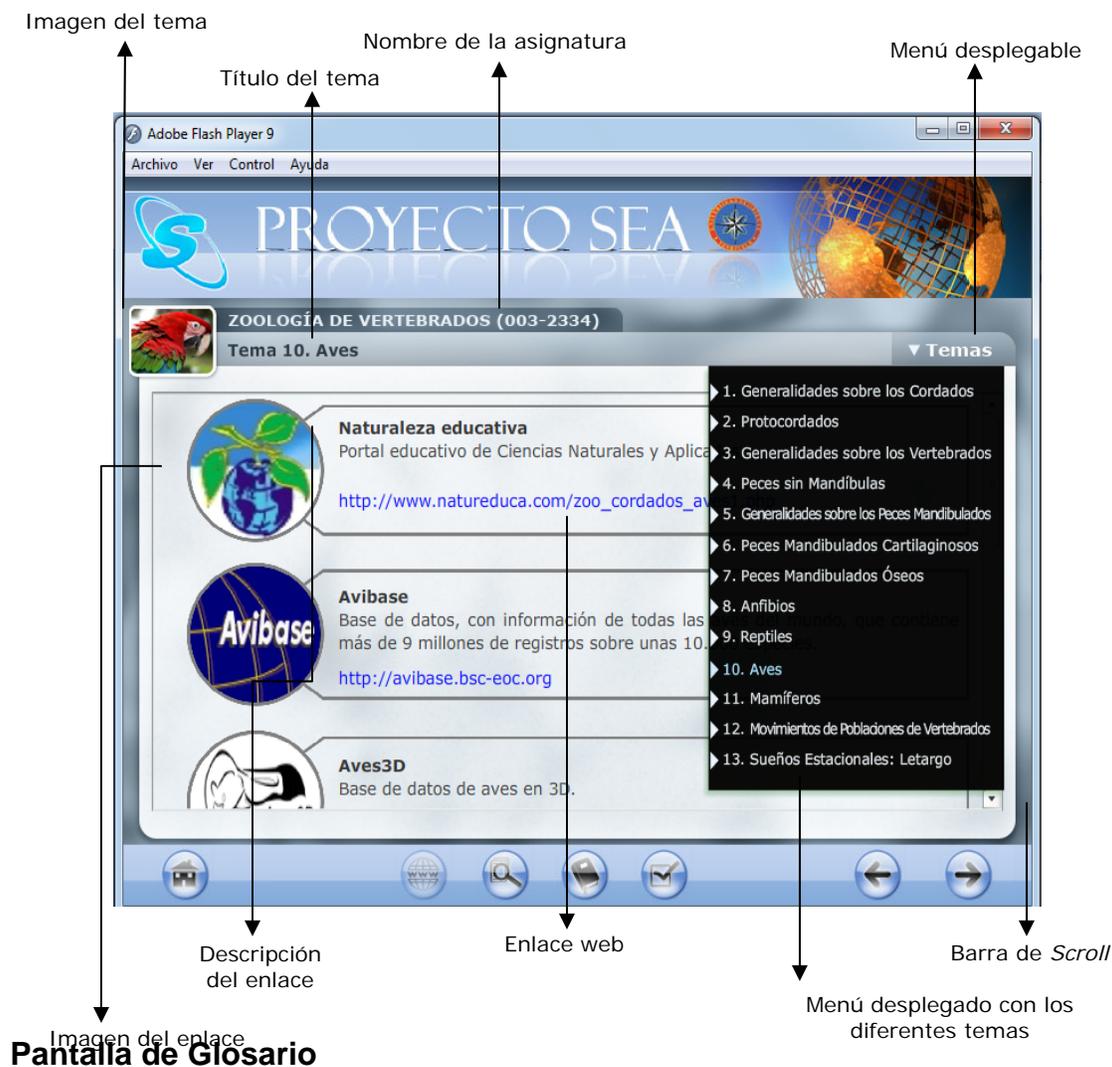
Atrás

Muestra tips o información referente a una determinada acción que se puede realizar.

### **Pantalla de Enlaces**

En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central posee la imagen que identifica el tema seguida del nombre de la asignatura y el título del tema de estudio en el que se encuentre el usuario; en la parte superior

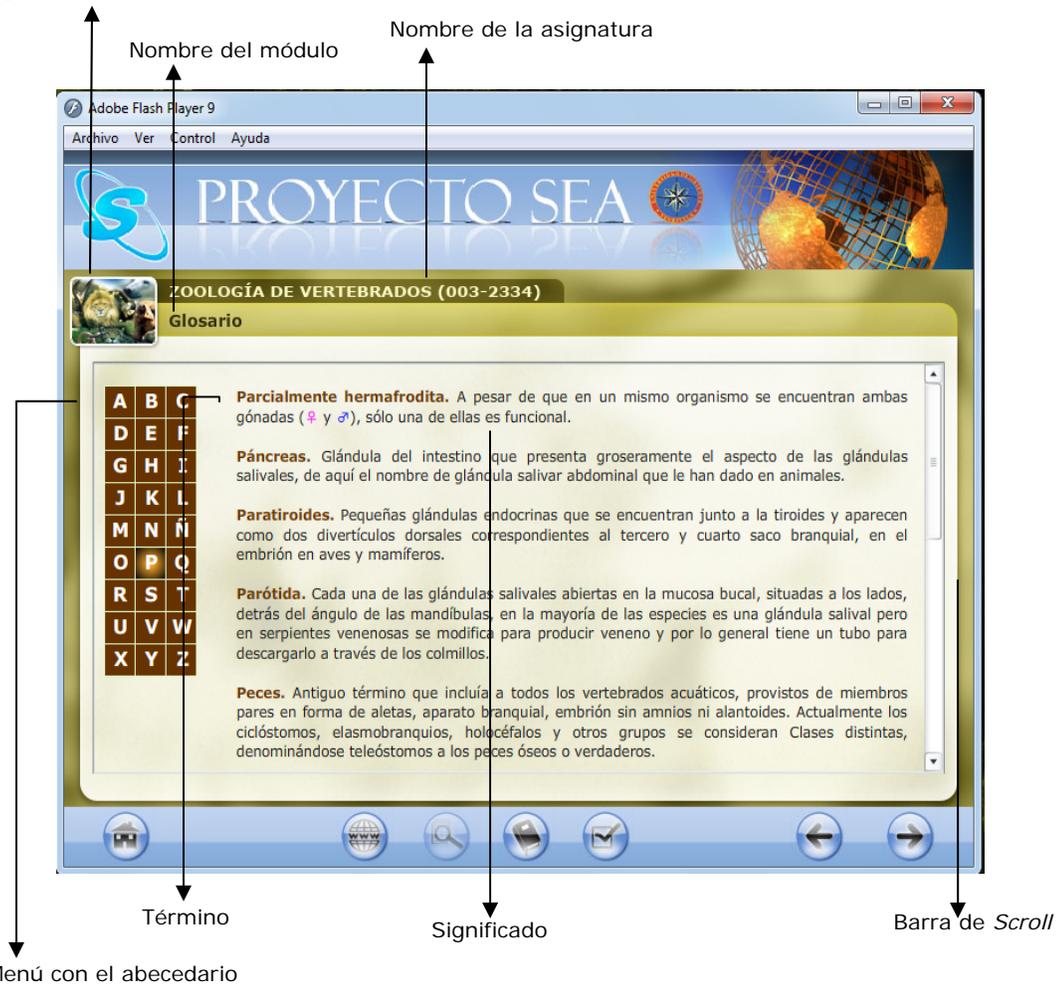
derecha de ésta se ubica un menú desplegable que permite acceder a la lista de enlaces Web de un tema en específico, y en la parte central derecha una barra de *scroll*; por último, en el centro se ubican los diferentes enlaces Web de un tema en particular, acompañados de una imagen alusiva al contenido del enlace. En la zona inferior se ubica la botonera establecida por el SEA.



En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central posee en la parte superior izquierda una imagen representativa de los vertebrados seguida del nombre de la asignatura y del módulo. En la parte central izquierda

se ubica un menú con el abecedario, que permite acceder a un grupo de términos clasificados por letras, y en la parte central derecha una barra de *scroll*; por último, en el centro se ubica la zona de trabajo, la cual contiene un grupo de términos con sus respectivos significados, dispuestos en orden alfabético. En la zona inferior se ubica la botonera establecida por el SEA.

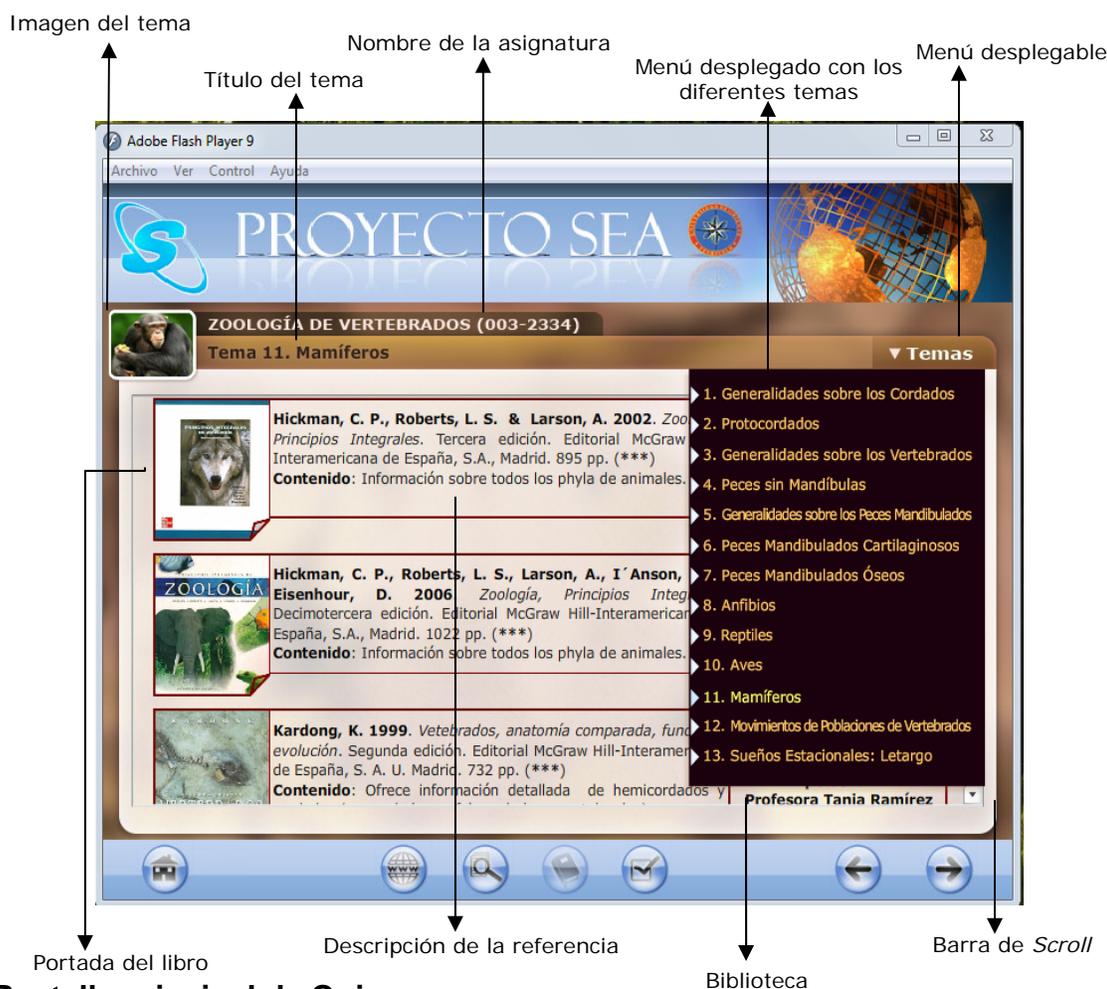
Imagen representativa de los vertebrados



## Pantalla de Referencias

En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central posee en la parte superior izquierda la imagen que identifica el tema seguida del nombre de la asignatura y el título del tema de estudio en el que se encuentre el

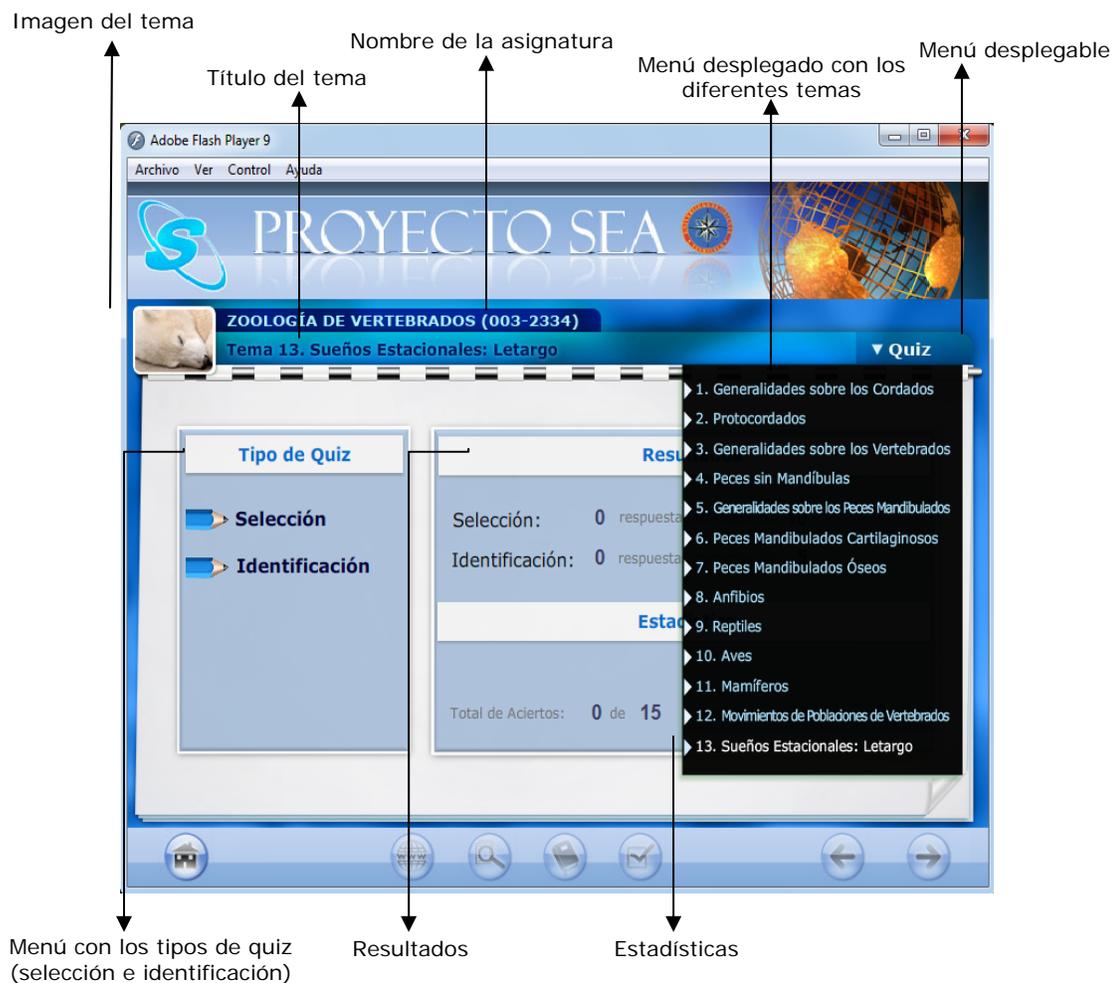
usuario; en la parte superior derecha de ésta se ubica un menú desplegable que permite acceder a la lista de referencias bibliográficas de un tema en específico, y en la parte central derecha una barra de *scroll*; por último, en el centro se ubica la zona de trabajo, la cual posee las referencias bibliográficas de un tema en particular, acompañados de una imagen alusiva al contenido de la referencia. En la zona inferior se ubica la botonera establecida por el SEA.



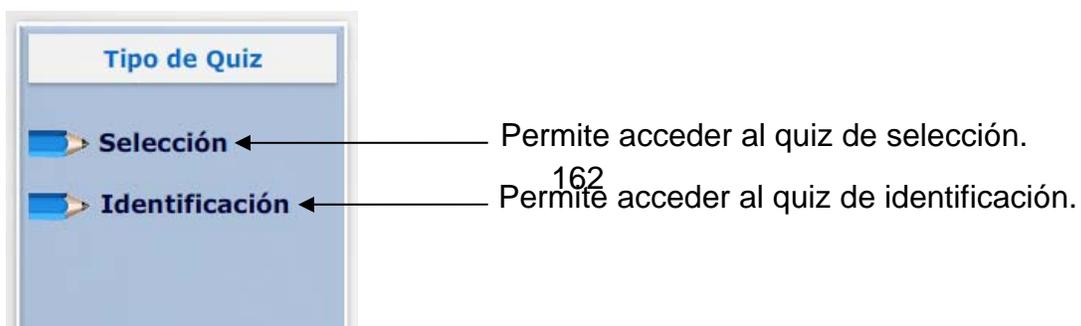
### Pantalla principal de Quiz

En la zona superior se ubica el banner del Proyecto SEA. La zona central posee en la parte superior izquierda la imagen que identifica el tema seguida del nombre de la asignatura y el título del tema de estudio en el que se encuentra el

usuario; en la parte superior derecha de ésta se ubica un menú desplegable que permite acceder al quiz de un tema en específico; por último, en el centro presenta un fondo plateado con forma de bloc que contiene a su izquierda un menú con los tipos de quiz y a su derecha los resultados y estadísticas obtenidos en un determinado tema. En la zona inferior se ubica la botonera establecida por el SEA.



Cada tema posee dos tipos de quiz (selección e identificación), a los cuales se accede a través de este menú:

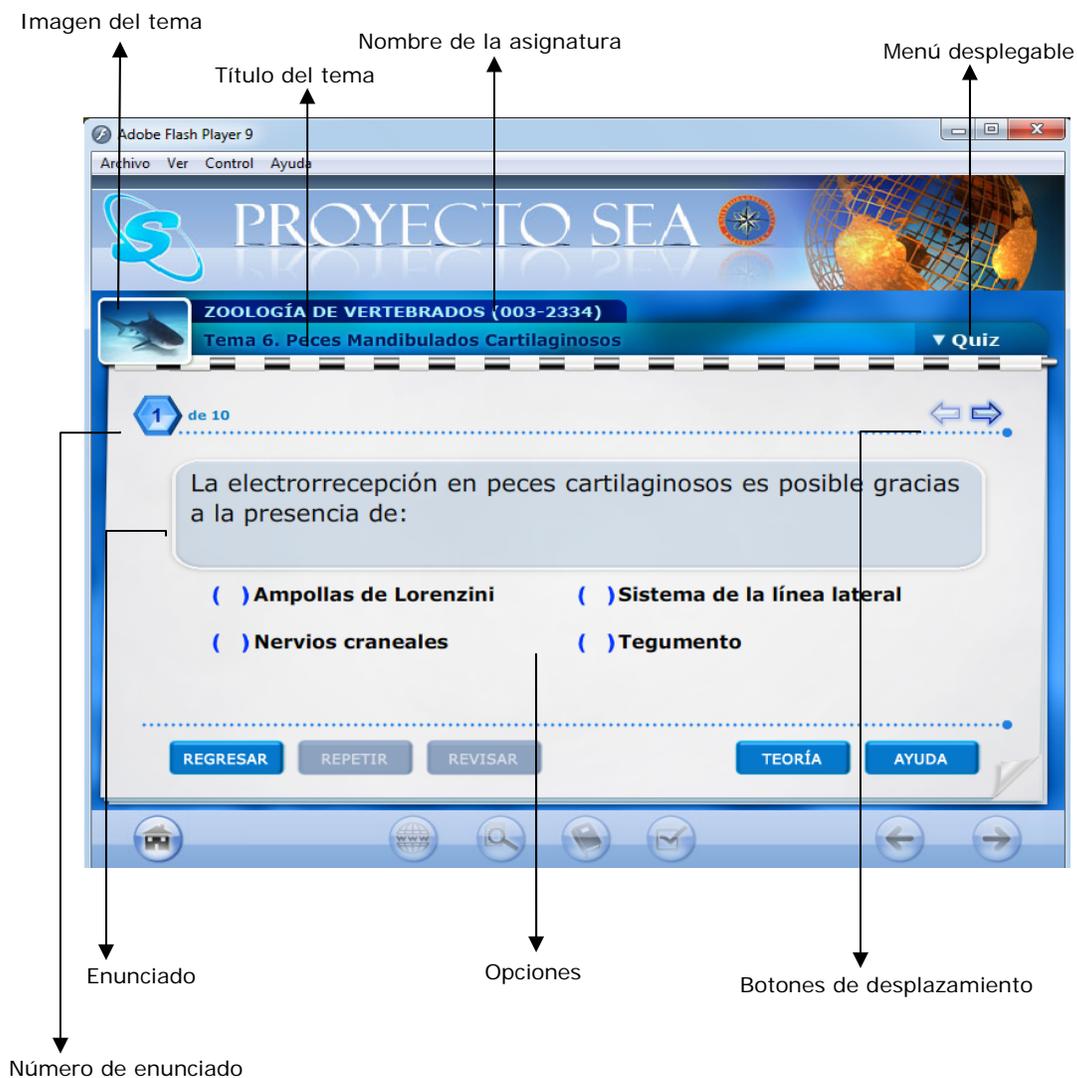


Adicionalmente se muestran los resultados por cada tipo de quiz, además de las estadísticas (total y porcentaje de aciertos). En la prueba de identificación varía la cantidad de puntos a identificar, por lo que el puntaje depende de cada imagen.



## Pantalla del Quiz de selección

En el centro de la pantalla se ubica el contenido de la prueba, la cual posee un fondo plateado con forma de bloc, que contiene en la parte superior izquierda el número del enunciado en cuestión, en la parte superior derecha dos botones azules con forma de flecha que permiten desplazarse entre los diferentes enunciados y en la parte inferior cinco (5) botones que poseen una función específica dentro de la prueba.



Permite desplazarse al enunciado anterior.



Permite desplazarse al enunciado siguiente.

REGRESAR

Permite ir a la pantalla principal de Quiz.

REPETIR

Permite reiniciar la prueba.

REVISAR

Se activa cuando el usuario completa las respuestas y permite mostrar el resultado de la prueba.

TEORÍA

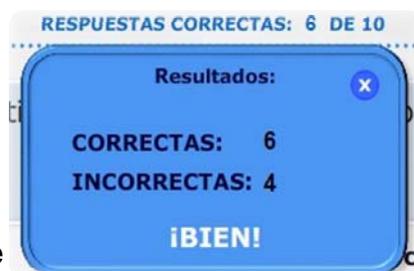
Enlaza con el módulo teórico del tema N.

AYUDA

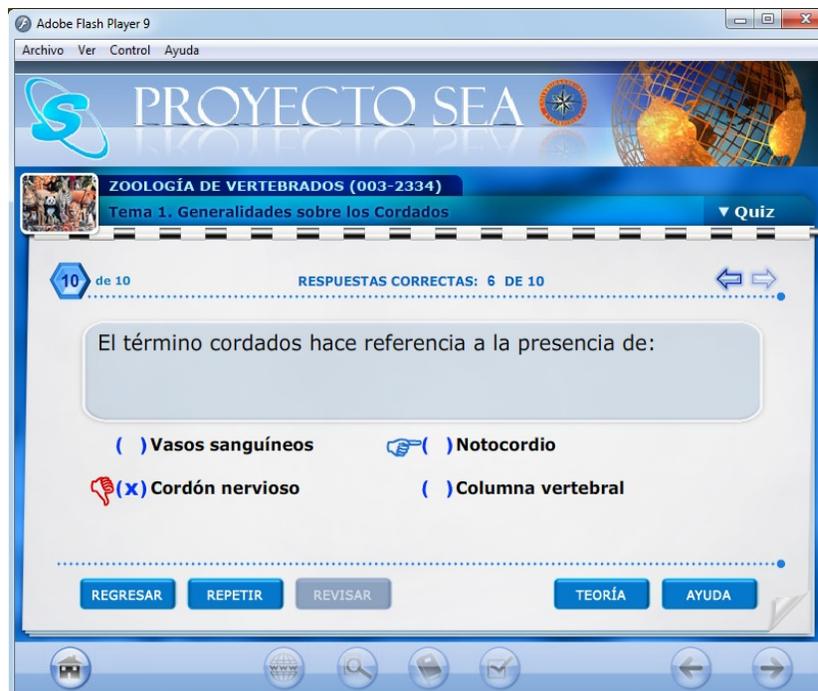
Muestra una ayuda donde se indica cómo resolver el quiz.

Para resolver el quiz, se debe seleccionar una de las cuatro (4) opciones que se presentan por cada enunciado, haciendo clic dentro de los paréntesis ( ) que acompañan la opción que se considera correcta. Además de los botones de desplazamiento se pueden usar las teclas de dirección para recorrerlos.

Una vez que haya completado los diez (10) enunciados, se activa automáticamente el botón “REVISAR”. Al darle clic a éste, se muestra una ventana con los resultados obtenidos.

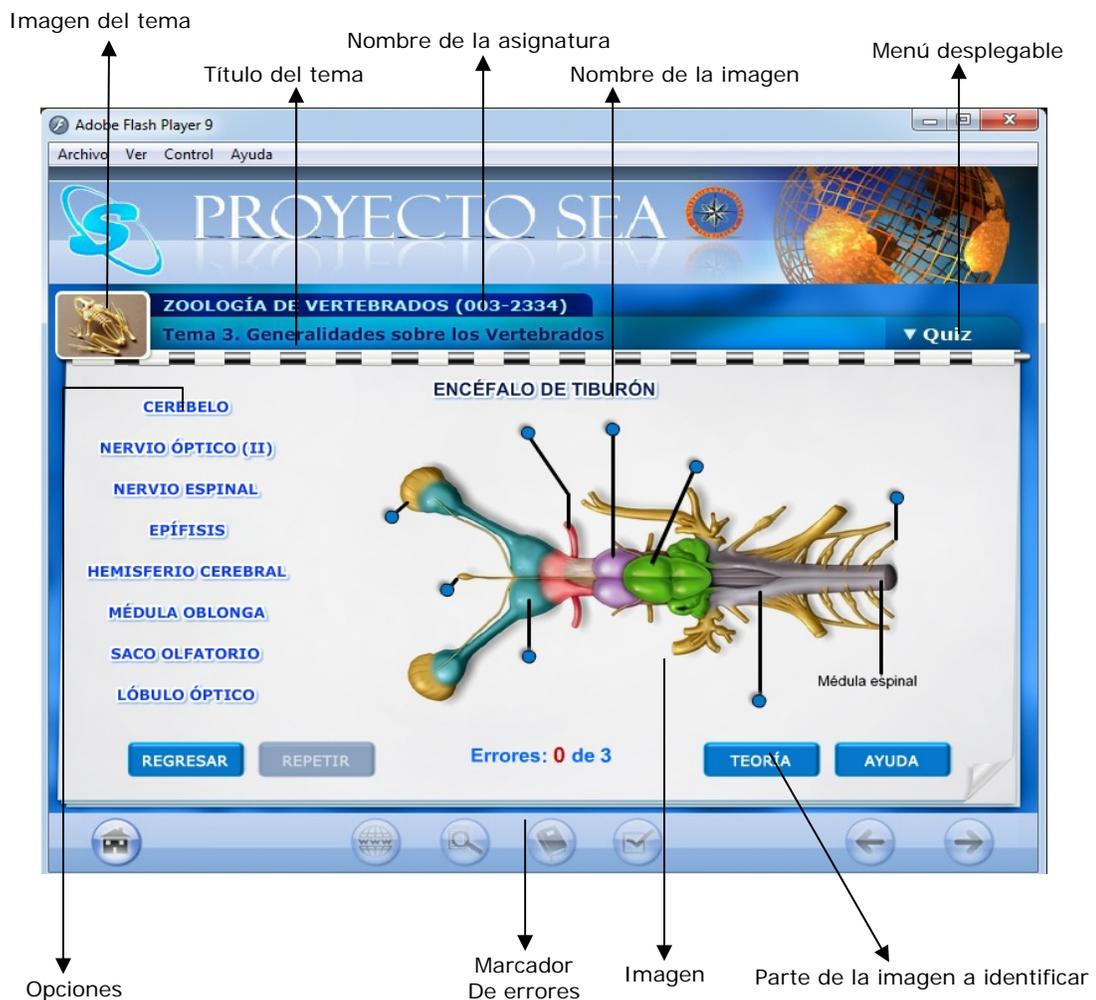


Al cerrar esta ventana se muestran los resultados de las respuestas acertadas y fallidas. En el último caso también se le indica cuál era la respuesta correcta.



Pantalla del Quiz de identificación

En el centro de la pantalla se ubica el contenido de la prueba, la cual posee un fondo plateado con forma de bloc, que contiene en la parte inferior cuatro (4) botones que poseen una función específica dentro de la prueba, además de un marcador de errores.



Permite ir a la pantalla principal de Quiz.



Permite reiniciar la prueba.



Enlaza con el módulo teórico del tema N.

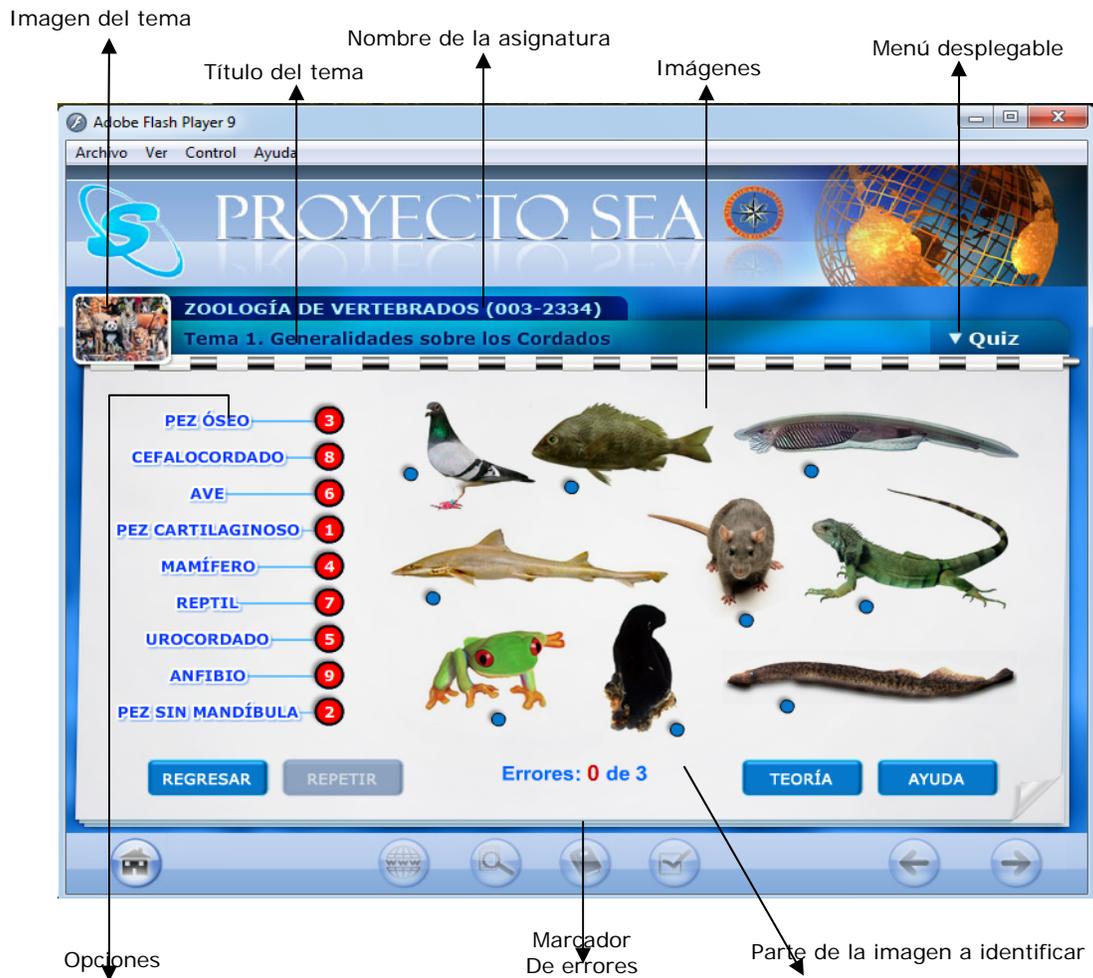


Muestra una ayuda donde se indica cómo resolver el quiz.

Para resolver el quiz, se deben identificar cada una de las partes señaladas, arrastrando y colocando cada palabra (opciones) sobre el punto correspondiente, sin tocar los puntos restantes. En caso de que la opción colocada no coincida con el punto señalado, ésta se devuelve automáticamente y se incrementa el marcador de errores. Al tercer intento fallido la prueba se cierra automáticamente y se muestran los resultados. Adicionalmente se muestran las opciones en el lugar correcto.



Los quiz de identificación presentan diferentes diseños en cuanto a la forma de identificar una imagen. Algunos ejemplos:



En este caso se debe identificar cada cordado, arrastrando y colocando los puntos rojos sobre los puntos azules que le correspondan, sin tocar los puntos restantes.

Todos los quiz de identificación permiten un máximo de tres (3) errores. Al tercer intento fallido la prueba se cierra automáticamente y se muestran los resultados. Adicionalmente se muestran las opciones en el lugar correcto. En algunos casos se pueden encontrar tablas en las cuales se deben identificar las partes indicadas para completar la información contenida en éstas.

Imagen del tema

Título del tema

Nombre de la asignatura

Nombre de la tabla

Menú desplegable

ZOOLOGÍA DE VERTEBRADOS (003-2334)

Tema 5. Generalidades sobre los Peces Mandibulados

Quiz

TIPOS DE CROMATÓFOROS EN PECES

Cromatóforo	Pigmento	Tipo	Colores
<input type="radio"/>	Melanina	Color	Negro, marrón
<input type="radio"/>	Pteridinas y carotenoides	Color	Amarillo, naranja
<input type="radio"/>	Pterinidinas y carotenoides	Color	Rojo
<input type="radio"/>	Biocromo azul	Color	Azul
<input type="radio"/>	Guanina y otras purinas	Reflectivo	Blanco, plateado, azul, dorado, iridiscencia, otros

REGRESAR REPETIR Errores: 0 de 3 TEORÍA AYUDA

Opciones

Marcador De errores

Parte de la tabla a completar

En este caso se debe completar la tabla de manera que cada cromatóforo ocupe el lugar que le pertenece de acuerdo a las características que presenta (pigmento, tipo, color), arrastrando y colocando los puntos rojos sobre los puntos azules según corresponda, sin tocar los puntos restantes.

## ANEXOS

### ANEXO 1

 UNIVERSIDAD DE ORIENTE NÚCLEO DE SUCRE ESCUELA DE HUMANIDADES Y EDUCACIÓN			
<b>PENSUM DE: LICENCIATURA EN EDUCACIÓN</b> <b>MENCIÓN BIOLOGÍA</b> <b>(157 Créditos)</b>			
<b>FORMACIÓN BÁSICA</b>			
<b>I SEMESTRE</b>			
008-1714 Matemáticas I	T	P	C
010-1714 Química General	3	3	4
003-1712 Biología I	3	3	4
006-1013 Comprensión y Expresión Lingüística	2	0	2
009-1012 Desarrollo de Destrezas para el Aprendizaje	2	2	3
002-1010 Extra académica ó 015-1110 Extra Académica Deportiva	1	2	2
003-1711 Laboratorio de Biología I	0	2	0
	0	3	1
	10	15	16
<b>II SEMESTRE</b>			
008-1724 Matemáticas II	3	3	4
010-1723 Química Orgánica	2	2	3
003-1723 Biología II	3	0	3
008-2023 Estadística General	2	3	3
007-1123 Inglés I	2	2	3
003-1721 Laboratorio Biología II	0	3	1
010-1721 Laboratorio Química Orgánica	0	3	1
	12	16	18
<b>FORMACIÓN PROFESIONAL</b>			
<b>III SEMESTRE</b>			
004-2033 Introduc. a las Cs. Educ.	T	P	C
005-2514 Física	3	0	3
017-2113 Estadística I	2	2	4
003-2134 Zoología de Invertebrados	3	3	3
003-2234 Botánica Criptogámica	3	3	4
	3	3	4
	14	11	18
<b>IV SEMESTRE</b>			
017-2013 Psicología General	3	0	3
017-2223 Sociología de la Educación	3	0	3
004-2043 Filosofía de la Educación	3	0	3
003-2434 Botánica Fanerogámica	3	3	4
003-2334 Zoología de Vertebrados	3	3	4
	15	6	17
			<b>PRE-REQUISITOS</b> 009-1012 / 006-1013 008-1724 008-2023 003-1723 / 003-1721 003-1723 / 003-1721 009-1012 / 006-1013 004-2033 004-2033 003-2234 003-2134

	T	P	C	PRE-REQUISITOS
<b>V SEMESTRE</b>				
017-2023 Psicología Educativa	2	2	3	017-2013
004-3052 Educación Básica	2	0	2	004-2043 / 017-2223
003-2634 Técnica Aplicadas	2	4	4	005-2514 / 003-1723
				003-1721 / 010-1721
003-3144 Ecología General	3	4	4	003-2334 / 003-2434
003-3224 Anat. y Fisiología Humana	3	3	4	003-2334
	12	13	17	
<b>VI SEMESTRE</b>				
017-3113 Evaluación Educativa	2	2	3	017-2023 / 017-2113
004-3053 Didáctica General	2	2	3	004-2043 / 017-2023
003-4573 Conserv. Recursos Nat. Renov.	2	4	3	003-2634 / 003-3144
003-3344 Bioquímica General	3	4	4	003-2634
003-3244 Citología e Histología	3	4	4	003-2334 / 003-2434
	12	16	17	003-2634
<b>VII SEMESTRE</b>				
004-4063 Ayudas Audiovisuales	2	3	3	004-3053
017-3213 Metodología de la Inv. Educ.	2	3	3	017-3113 / 017-2113
003-3254 Genética	3	4	4	003-3244
003-2014 Anatomía y Embriología	3	3	4	003-1723
	10	13	14	
<b>VIII SEMESTRE</b>				
017-4312 Seminario Prob. Educ. Vzla.	1	3	2	017-3213 / 017-2223
004-5283 Didáct. Esp. de la Biología	2	3	3	003-3254 / 003-3224
				004-4063 / 017-3113
003-4183 Introd. Evoluc. Orgánica	3	0	3	003-3254
003-4375 Introd. a la Microbiología	2	3	3	003-3344
004-4073 Org. Admón. y Sup. Educ.	2	2	3	004-3052
	10	11	14	
<b>IX SEMESTRE</b>				
004-5890 Prácticas Docentes			10	Ver Instructivo
017-5220 Trabajo de Grado o Alternativas			8	Ver Reglamento
			18	
<b>X SEMESTRE</b>				
017-5220 Trabajo de Grado o Alternativa			8	



## ANEXO 2



Universidad de Oriente  
Núcleo de Sucre  
Escuela de Ciencias  
Departamento de Biología

Resumen programático Teórico-Práctico de la asignatura  
Zoología de Vertebrados (003-2334)

Propósito:

El propósito fundamental de la asignatura es ofrecer la oportunidad a los alumnos de:

- Conocer las características generales y especiales de los distintos grupos de vertebrados y las relaciones filogenéticas existentes entre ellos.
- Interpretar las diferencias estructurales, anatómicas y funcionales de los sistemas de órganos existentes en los vertebrados.
- Conocer algunos aspectos sobre la bioecología de algunos cordados comunes en el oriente venezolano.
- Desarrollar técnicas para la disección de animales vertebrados y la preparación de sus esqueletos.

Programa:

**TEMA 1. GENERALIDADES SOBRE LOS CORDADOS.**

Objetivo Terminal: Determinar los avances biológicos que han sufrido los cordados con relación a los invertebrados mediante sus características generales y distintivas.

Objetivos específicos:

1. Describir las características generales y distintivas de los cordados.
2. Identificar semejanzas y diferencias de los cordados respecto a los invertebrados.
3. Interpretar las teorías que explican el origen de los cordados.
4. Explicar la clasificación taxonómica de los cordados.

Contenidos:

Características generales y distintivas de los cordados. Comparación de los cordados con los invertebrados superiores. Teorías que tratan de explicar el origen de los cordados. Clasificación taxonómica de los cordados.

**TEMA 2. PROTOCORDADOS.**

Objetivo terminal: Caracterizar a los protocordados como los cordados más primitivos.

Objetivos específicos:

1. Describir las características generales y específicas de los Urocordados y Cefalocordados en función de la ascidia y el anfioxo como representantes tipo, respectivamente.
2. Explicar la clasificación taxonómica de los Urocordados y Cefalocordados.
3. Mencionar especies representativas de ascidiáceos y anfioxos comunes en el oriente venezolano.

Contenidos:

Características generales de los Urocordados. Clasificación taxonómica de los Urocordados. Descripción de la ascidia como representante tipo de los Urocordados: organización estructural, proceso de filtración y circulación sanguínea, metamorfosis. Especies representativas de ascidias comunes en el oriente venezolano. Características generales de los Cefalocordados. Clasificación taxonómica de los Cefalocordados. Descripción del anfioxo como representante tipo de los Cefalocordados: organización estructural y proceso de circulación sanguínea. Especies representativas de anfioxos comunes en el oriente venezolano.

Activad de laboratorio:

Al culminar los temas 1 y 2 los alumnos llevarán a cabo la primera sesión de laboratorio, la cual consistirá en:

- Identificar ascidias y anfioxos como representantes de los Subphyla Urochordata y Cephalochordata.
- Disecar ascidias e identificar sus estructuras internas.
- Observar corles transversales de anfioxos e identificar sus estructuras internas.

**TEMA 3. GENERALIDADES SOBRE LOS VERTEBRADOS.**

Objetivo terminal: Determinar la organización estructural general de los vertebrados mediante la interpretación de sus avances evolutivos, características generales, su clasificación y origen.

Objetivos específicos:

1. Interpretar el origen y evolución de los vertebrados.
2. Describir las características generales de los vertebrados y de sus sistemas orgánicos.
3. Explicar la clasificación taxonómica de los vertebrados.

Contenidos:

Origen y evolución de los vertebrados: hipótesis de Garstang, posición del anfioxo y adaptaciones que han guiado la evolución de los vertebrados. Características generales de los vertebrados. Modelo hipotético de un vertebrado. Sistemas de órganos internos de los vertebrados. Clasificación taxonómica de los vertebrados.

**TEMA 4. PECES SIN MANDÍBULAS.**

Objetivo terminal: Distinguir las características estructurales y funcionales que definen a la lamprea como el prototipo de los animales vertebrados.

Objetivos específicos:

1. Interpretar el origen, evolución y clasificación, taxonómica de los: peces sin mandíbulas.
2. Describir las características generales de los peces sin mandíbulas.
3. Mostrar a la lamprea marina como prototipo de los vertebrados.
4. Mencionar especies representativas de lampreas y su distribución geográfica.
5. Explicar el ciclo biológico de la lamprea marina: *Petromyzon marinus*.

Contenidos:

Origen y evolución de los peces sin mandíbulas. Clasificación taxonómica de los peces sin mandíbulas. Características generales de los peces sin mandíbula. La lamprea marina como prototipo vertebrado. Organización estructural y circulación sanguínea. Especies de lampreas y su distribución geográfica. Ciclo biológico de la lamprea marina *P. marinus*.

Actividad de laboratorio: Al culminar el tema los alumnos realizarán una sesión de laboratorio la cual consistirá en:

- Examinar ejemplares adultos y cortes (sagittales y transversales) de lampreas marinas para identificar los órganos internos y discutir sus funciones, reconocer las características primitivas de estos organismos respecto a otras clases de vertebrados.

**TEMA 5. GENERALIDADES SOBRE LOS PECES MANDIBULADOS.**

Objetivo terminal: Distinguir a los peces mandibulados del resto de los vertebrados, en función de sus caracteres generales y especiales, distribución, origen, evolución y clasificación.

Objetivos específicos:

1. Explicar el origen, evolución y clasificación taxonómica de los peces mandibulados.
2. Describir las características generales y especiales de los peces mandibulados.
3. Determinar las diferencias estructurales y funcionales entre los peces mandibulados y el resto de los vertebrados con mandíbula.
4. Reconocer especies representativas de peces mandibulados en el oriente de Venezuela.
5. Explicar la distribución de los peces mandibulados según los dominios ecológicos.

Contenidos:

Origen y evolución de los principales grupos de peces mandibulados: radiación adaptativa. Clasificación taxonómica de los peces mandibulados. Características generales de los peces mandibulados. Caracteres especiales de los peces: escamas, coloración, apéndices, toxicidad, bioluminiscencia y órganos eléctricos. Especies representativas de peces en el oriente venezolano. Distribución de los peces según los dominios ecológicos.

**TEMA 6. PECES MANDIBULADOS CARTILAGINOSOS.**

Objetivo terminal: Distinguir a los peces mandibulados cartilagosos del resto de los vertebrados, en función de sus caracteres generales y especiales, su distribución, origen, evolución y clasificación.

Objetivos específicos:

1. Describir las características generales de los peces cartilagosos y los sistemas de

órganos Internos en un representante tipo de estos peces.

2. Explicar procesos fisiológicos como la circulación sanguínea, la respiración y el equilibrio osmótico e iónico en peces cartilagosos.

3. Enumerar las características que diferencian a los peces elasmobranquios de las lampreas.

Contenidos:

Características generales de los peces cartilagosos. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los peces cartilagosos. Circulación sanguínea, respiración y equilibrio osmótico e iónico. Diferencias entre los elasmobranquios y las lampreas.

Actividad de laboratorio:

Al culminar el tema los alumnos realizarán una sesión de laboratorio, la cual consistirá en:

- Examinar ejemplares de cazón como representante tipo de los peces mandibulados cartilagosos. Para ello reconocerán las características externas del espécimen. Luego realizarán la disección del mismo y ubicarán a los distintos órganos internos en su lugar. Los estudiantes deben discutir las funciones generales de los principales órganos internos y comparar la organización estructural de este grupo respecto a la lampreas estudiadas anteriormente.

**TEMA 7. PECES MANDIBULADOS ÓSEOS.**

Objetivo terminal: Distinguir a los peces mandibulados óseos de los cartilagosos, en función de sus caracteres generales y especiales, su distribución, origen, evolución y clasificación.

Objetivos específicos:

1. Describir las características generales de los peces óseos y los sistemas de órganos internos en un representante tipo de estos peces comparando con lo ya descrito para peces cartilagosos.

2. Explicar procesos fisiológicos como la circulación sanguínea; la respiración y equilibrio osmótico e iónico en peces óseos.

3. Enumerar las características que diferencian a los peces teleósteos de los elasmobranquios.

Contenidos:

Características generales de los peces óseos. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los peces óseos. Circulación sanguínea, respiración y equilibrio osmótico e iónico. Diferencias entre los teleósteos y los elasmobranquios.

Actividad de laboratorio:

- En el laboratorio los alumnos estudiarán a un corocoro como representante tipo de los peces mandibulados óseos. Para ello reconocerán las características externas del espécimen. Luego realizarán la disección del mismo y ubicarán a los distintos órganos internos en su lugar. Los estudiantes deben discutir las funciones generales de los principales órganos internos y comparar la organización estructural de este grupo respecto a la del pez cartilaginoso previamente estudiado. Previamente a la sesión de práctica, los estudiantes siguiendo las instrucciones de la guía de laboratorio y utilizando la literatura especializada recomendada; prepararán un esqueleto de la cabeza de un pez óseo, para su estudio en el laboratorio.

## TEMA 8. ANFIBIOS.

Objetivo terminal: Caracterizar a los anfibios como animales de transición acuático terrestre en función de su avances y limitaciones evolutivas.

### Objetivos específicos:

1. Interpretar el origen, evolución, adaptaciones, limitaciones y clasificación taxonómica de los anfibios.
2. Describir las características generales, especiales y los sistemas de órganos internos de los anfibios mediante un representante tipo de la clase.
3. Explicar procesos fisiológicos como la circulación sanguínea y la respiración en anfibios.
4. Mencionar especies representativas de la clase Amphibia en el oriente venezolano.

### Contenidos:

Origen y evolución de los anfibios: Adaptaciones y limitaciones de la vida anfibia. Clasificación taxonómica de los anfibios. Características generales de los anfibios. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los anfibios. Circulación sanguínea y respiración. Caracteres especiales de la piel (glándulas, coloración y muda) y de los apéndices de los anfibios. Especies representativas de anfibios comunes en el nororiente de Venezuela.

### Actividad de laboratorio:

- En el laboratorio los alumnos estudiarán a un sapo como representante tipo de los anfibios. El espécimen será sacrificado bajo una campana de vidrio, utilizando éter o cloroformo. Después de observar los caracteres externos del espécimen, los alumnos realizarán una disección medioventral que les permitirá estudiar los órganos internos en su lugar y discutirán sobre las funciones generales de los mismos. Al igual que para la sesión anterior, previamente los estudiantes, prepararán el esqueleto de un espécimen de sapo, para su estudio en el laboratorio.

## TEMA 9. REPTILES.

Objetivo terminal: Mostrar a los reptiles como los primeros vertebrados auténticamente terrestres sobre la base de sus características generales y especiales, avances evolutivos estructurales y fisiológicos.

### Objetivos específicos:

1. Interpretar el origen, evolución, adaptaciones y clasificación taxonómica de los reptiles.
2. Describir las características generales, especiales y los sistemas de órganos internos de los reptiles a través de un representante tipo de la clase.
3. Explicar procesos fisiológicos como la circulación sanguínea y la respiración en reptiles.
4. Mencionar especies representativas de la clase Reptilia en el oriente venezolano.

### Contenidos:

Origen y evolución de los reptiles. Adaptaciones de los reptiles al medio terrestre: Huevo cleidoico. Clasificación taxonómica de los reptiles. Características generales de los reptiles. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los reptiles. Circulación sanguínea y respiración. Caracteres especiales de los reptiles: escamas, dientes y órganos de radiación. Especies representativas de reptiles en el oriente venezolano.

Actividad de laboratorio:

- En el laboratorio los alumnos estudiarán a una iguana o lagarto como representante tipo de los reptiles. El espécimen será sacrificado por sobredosis narcótica. Después de observar los caracteres externos del espécimen, realizarán una disección medioventral que les permitirá estudiar los órganos internos en su lugar, explicarán las funciones generales de estos órganos y compararán la organización estructural de este grupo con los anfibios anteriormente estudiados.

**TEMA 10. AVES.**

Objetivo terminal: Establecer las características generales y especiales de: las aves, su clasificación, origen y sistemas orgánicos.

Objetivos específicos:

1. Interpretar el origen, evolución y clasificación taxonómica de las aves.
2. Describir las características generales y especiales de las aves.
3. Determinar diferencias y semejanzas anatómicas y fisiológicas entre los sistemas corporales de las aves y los reptiles.
4. Mencionar especies representativas de la Clase Aves en el oriente venezolano.

Contenidos:

Origen y evolución de aves. Clasificación taxonómica de aves. Características generales de las aves. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de las aves. Caracteres especiales en aves: Las plumas: Tipos de plumas. Disposición de las plumas. Plumajes. Especies representativas de aves en el oriente venezolano.

Actividad de laboratorio:

- Se realizará una sesión para complementar el estudio de este tema. Esta consistirá en el estudio de una paloma como representante tipo de las aves. Los estudiantes sacrificarán el espécimen por asfixia mecánica. Después de observar los caracteres externos del espécimen, realizarán una disección medioventral que permitirá estudiar los órganos internos en su lugar y discutirán las funciones generales de los principales órganos internos; luego compararán la organización estructural de este grupo con los reptiles anteriormente estudiados.

**TEMA 11. MAMÍFEROS.**

Objetivo terminal: Establecer las características generales y especiales de los mamíferos, su clasificación, origen y sistemas orgánicos comparando con las aves.

Objetivos específicos:

1. Interpretar el origen, evolución y clasificación taxonómica de los mamíferos.
2. Describir las características generales y especiales de los mamíferos.
3. Determinar diferencias y semejanzas anatómicas y fisiológicas entre los sistemas corporales de los mamíferos respecto a las aves.
4. Mencionar especies representativas de la Clase Mammalia en el oriente venezolano.

Contenidos:

Origen y evolución de los mamíferos. Clasificación taxonómica de los mamíferos. Características generales de los mamíferos. Sistemas de órganos internos en un representante tipo de los mamíferos. Diferencias anatómicas y fisiológicas entre los sistemas corporales de aves y mamíferos. Caracteres especiales en mamíferos: glándulas mamarias y cutáneas. Pelos y dientes, Especies representativas de mamíferos en el oriente venezolano.

Actividad de laboratorio:

- Como complemento de este tema, en el laboratorio se llevará a cabo el estudio de un representante tipo de los mamíferos, para ello se utilizará un espécimen de rata blanca o dé acure. Los alumnos sacrificarán el espécimen bajo una campana de vidrio con éter o cloroformo. Una vez observados los caracteres externos del espécimen, los estudiantes realizarán una disección medioventral, que les permitirá estudiar los órganos internos en su lugar. Luego deben discutir las funciones generales de los

principales órganos internos y comparar la organización estructural de este grupo con la del ave previamente estudiado.

#### **TEMA 12. MOVIMIENTOS DE POBLACIONES DE VERTEBRADOS.**

Objetivo terminal: Distinguir los tipos de movimientos que realizan las poblaciones de vertebrados, factores causales y eventos fisiológicos asociados.

Objetivos específicos:

1. Explicar los términos: Migración, irrupción, invasión, dispersión, territorio y área de actividad.
2. Mencionar los tipos de migraciones que ocurren en vertebrados.
3. Describir los factores causales, cambios fisiológicos, mecánica y riesgos de las migraciones.

Contenidos:

Migración. Irrupción. Invasión. Dispersión. Territorio y área de actividad. Tipos de migraciones en vertebrados. Factores causales de las migraciones. Cambios fisiológicos relacionados con la migración. Mecánica y riesgos de las migraciones.

#### **TEMA 13. SUEÑOS ESTACIONALES: LETARGO.**

Objetivo terminal: Distinguir los tipos de sueños estacionales que ocurren en vertebrados, factores causales y eventos fisiológicos asociados.

Objetivos específicos:

1. Explicar los términos: Ectotermos, endotermos, letargo y refugios invernales.
2. Mencionar tipos de letargo en vertebrados y los refugios invernales utilizados por estos animales.
3. Describir cambios fisiológicos relacionados con el letargo.

Contenidos:

Ectotermos y endotermos. Letargo. Tipos de letargo en vertebrados. Refugios invernales. Cambios fisiológicos relacionados con el letargo: Temperatura corporal. Metabolismo. Circulatorio. Sistema endocrino. Sistema nervioso.

## ANEXO 3

### VALORACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO POR EXPERTO EN CONTENIDO

#### DATOS BÁSICOS

Título: Aplicación educativa multimedia como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Tecnología de  
 Autor: Yorman Betancourt de Jav-Rebuclos (003-2334)  
 Versión: \_\_\_\_\_ Fecha de elaboración: \_\_\_\_\_  
 Evaluador: Iván Ramírez Fecha de evaluación: 13/4/2012

#### INSTRUCCIONES

Utilice la página 2 de este instrumento para tomar nota de los aspectos que, en su criterio, requieren ser ajustados, por defectos de contenido. Cuando termine de observar el material, diligencie las páginas 3 y 4. En ellas debe dar su opinión como experto en el contenido, sobre cada uno de los aspectos de interés y, a partir de esto, concluir sobre los aspectos positivos y negativos del material desde su perspectiva.

Finalmente, sintetice en los siguientes espacios su opinión y recomendaciones.

#### VALORACIÓN COMPRENSIVA

Como experto en contenido considero que la calidad del material, en lo que se refiere a las siguientes variables, puede expresarse como:

(Encierre en un  la opción que mejor refleje su opinión).

Escala para valoración	Ex = Excelente Bu = Bueno Rg = Regular Ma = Malo Na = No aplicable
Objetivos que persigue	<input checked="" type="radio"/> Ex Bu Rg Ma Na
Contenido que incluye	<input checked="" type="radio"/> Ex Bu Rg Ma Na
Desarrollo del contenido	<input checked="" type="radio"/> Ex Bu Rg Ma Na
Escenario(s) para exploración	<input checked="" type="radio"/> Ex Bu Rg Ma Na
Herramientas en la aplicación	<input checked="" type="radio"/> Ex Bu Rg Ma Na
Ejemplos que ofrece	Ex <input checked="" type="radio"/> Bu Rg Ma Na
Ejercicios o evaluaciones que propone	Ex <input checked="" type="radio"/> Bu Rg Ma Na

**RECOMENDACIÓN** (Marque solo una de las siguientes opciones y sustente en la pág. 4)

1.  Recomiendo usar el material con ninguno o muy pocos cambios (ver pág. 4).
2.  Recomiendo usar el material solamente si hacen los cambios que propongo (ver pág. 4).
3.  No recomiendo usa el material (ver mis razones en la pág. 4).

A medida que observa el material, tome nota de los defectos que encuentre, desde el punto de vista del contenido o de su tratamiento didáctico (forma de enseñarlo). En la columna de la izquierda anote el problema y su ubicación; en la de la derecha posibles soluciones.

Problemas del contenido	Posibles soluciones

<b>Especialista en contenido:</b> Cuando haya terminado de observar el material educativo computarizado, dé su opinión sobre los indicadores de cada una de las variables siguientes, encerrando en un círculo el nivel de la escala que mejor refleje su opinión.		TA Total Acuerdo AC ACuerdo DA DesAcuerdo TD Total Desacuerdo NA No Aplica
Objetivos	Vale la pena apoyarlos con computador	(TA) AC DA TD NA
	Su nivel corresponde a lo que conviene apoyar con computador.	(TA) AC DA TD NA
Contenido	Es coherente con los objetivos que se busca	(TA) AC DA TD NA
	Es suficiente para lograr los objetivos	(TA) AC DA TD NA
	Está actualizado	(TA) AC DA TD NA
Desarrollo del contenido	La información es clara y concisa	(TA) AC DA TD NA
	El contenido está lógicamente organizado	(TA) AC DA TD NA
	La estructura del contenido es evidente para el usuario	(TA) AC DA TD NA
	El usuario siempre sabe donde está dentro del contenido	(TA) AC DA TD NA
Ambiente	Tiene significado para el aprendiz	(TA) AC DA TD NA
	Permite enfrentar situaciones excitantes	TA (AC) DA TD NA
	Permite aprender a partir de la experiencia	TA (AC) DA TD NA
Herramientas	Son sencillas de usar por parte del usuario	(TA) AC DA TD NA
	Son suficientes para enfrentar las situaciones propuestas	(TA) AC DA TD NA
	Cuentan con ayudas de utilización, para quien lo requiere	(TA) AC DA TD NA
	Son precisas para explorar o resolver las evaluaciones	(TA) AC DA TD NA
Ejemplos	Son relevantes para ilustrar el contenido	(TA) AC DA TD NA
	Ilustran aspectos claves del contenido	(TA) AC DA TD NA
	Son suficientes para entender el contenido	(TA) AC DA TD NA
Evaluaciones	Permiten ejercitar y comprobar el dominio de cada uno de los objetivos	TA (AC) DA TD NA
	Son variados y suficientes como para lograr el dominio de cada objetivo	TA (AC) DA TD NA
	Permiten transferir lo aprendido a diferentes contextos	TA (AC) DA TD NA

Aspectos positivos del contenido – mayores cualidades del MEC:

Es una excelente herramienta para complementar y reforzar los procesos de enseñanza y aprendizaje de la asignatura Zoología de Ubrehuados.

Aspectos negativos en el contenido – mayores debilidades del MEC:

No presenta aspectos negativos.

Uso potencial del MEC:

Tiene todas las características para ser usado por estudiantes de educación superior.

Sugerencias para lograr que el MEC se pueda usar:

No tengo.

**VALORACIÓN DE SOFTWARE EDUCATIVO POR  
EXPERTO EN INFORMÁTICA**

**DATOS BÁSICOS**

Título: Zoología de Vertebrados (003-2334).  
 Autor: Yorman Betancourt.  
 Versión: 1<sup>ra</sup> Fecha de elaboración: 2011-2012.  
 Evaluador: Ana Teresa Fuentes Fecha de evaluación: 9-04-2012.

**INSTRUCCIONES**

Utilice la página 2 de este instrumento para tomar nota de los aspectos que, en su criterio, requieren ser ajustados, por defectos de computación. Cuando termine de observar el material, diligencie las páginas 3 y 4. En ellas debe dar su opinión como experto en informática, sobre cada uno de los aspectos de interés y, a partir de esto, concluir sobre los aspectos positivos y negativos del material desde su perspectiva.

Finalmente, sintetice en los siguientes espacios su opinión y recomendaciones.

**VALORACIÓN COMPRENSIVA**

Como experto en informática considero que la calidad del material, en lo que se refiere a las siguientes variables, puede expresarse como:

(Encierre en un  la opción que mejor refleje su opinión).

Escala para valoración	Ex = Excelente
	Bu = Bueno Rg = Regular Ma = Malo Na = No aplicable
Funciones de apoyo a los usuarios	<input checked="" type="radio"/> Ex Bu Rg Ma Na
Estructura lógica del material	<input checked="" type="radio"/> Ex Bu Rg Ma Na
Interfaz entre usuario y programa	<input checked="" type="radio"/> Ex Bu Rg Ma Na
Estructuras de datos	<input checked="" type="radio"/> Ex Bu Rg Ma Na
Requerimientos de uso del paquete	Ex <input checked="" type="radio"/> Bu Rg Ma Na
Mantenimiento del paquete	Ex Bu <input checked="" type="radio"/> Rg Ma Na
Documentación del paquete	<input checked="" type="radio"/> Ex Bu Rg Ma Na

**RECOMENDACIÓN (Marque solo una de las siguientes opciones y sustente en la pág. 4)**

- Recomiendo usar el material con ninguno o muy pocos cambios (ver pág. 4).
- Recomiendo usar el material solamente si hacen los cambios que propongo (ver pág. 4).
- No recomiendo usar el material (ver mis razones en la pág. 4).

A medida que observa el material, tome nota de los defectos que encuentre, desde el punto de vista informático. En la columna de la izquierda anote el problema y su ubicación; en la de la derecha posibles soluciones.

Problemas de metodología	Posibles soluciones
Tema 1. Generalidades sobre los Cordados.	Boton contenido, debería resaltar un poco más, para indicar que es un menú.
Tema 1. Viduos	Los viduos se degradan es decir, pierden calidad.
Tema 1. Comparación	Donde se presentan las comparaciones, el tono debería ser diferente al Título.

<b>Especialista en informática:</b> Cuando haya terminado de observar el material educativo computerizado, dé su opinión sobre los indicadores de cada una de las variables siguientes, encerrando en un círculo el nivel de la escala que mejor refleje su opinión.		TA Total Acuerdo	AC ACuerdo	DA DesAcuerdo	TD Total Desacuerdo	NA No Aplica
Funciones de apoyo	Para el estudiante son las previstas en el diseño.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	Para el estudiante están bien implementadas.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	Para el profesor son las requeridas en el diseño.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	Para el profesor están bien implementadas.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
Estructura lógica	Atiende las funciones de apoyo definidas para el usuario.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	Es modular, muestra estructuración en el trabajo de programación.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	Hay separación entre la estructura lógica y los datos del programa.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
Interfaz	Hace buen uso de las oportunidades que brinda el software.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	Es eficiente para el intercambio de información.	TA	<input checked="" type="radio"/> AC	DA	TD	NA
	Tiene consistencia a lo largo de todo el programa.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
Estructuras de datos	Aprovechan posibilidades que brinda la herramienta.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	Tienen un límite de crecimiento apropiado para los requerimientos de uso.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	La organización y modo de acceso a los archivos favorece eficiente ejecución.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
Requerimientos de usos	Los requerimientos de memoria principal no obstaculizan correr el programa.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	El tipo de pantalla y tarjeta grafica corresponden o se pueden emular.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	El tamaño de los archivos es manejable en las unidades dispomibles.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	El sistema operacional está disponible o se puede obtener.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	Las utilidades o librerías requeridas están disponibles o se pueden obtener.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	Están disponibles los sistemas de comunicación en redes requeridas.	TA	AC	DA	TD	NA
	El personal para dar soporte del paquete está disponible o se consigue.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
Mantenimiento	El contenido variable del programa se puede editar.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	El código fuente está disponible.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	La programación es estructurada y legible.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	El manual está completo para explicar el usuario.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
Documentación	La documentación para el usuario-estudiante es clara y suficiente.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	La documentación para el usuario-profesor es clara y suficiente.	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA
	La documentación para el mantenimiento es clara y suficiente	<input checked="" type="radio"/> TA	AC	DA	TD	NA

Aspectos positivos en la implementación – mayores cualidades del MEC:

Presenta una navegación de fácil uso y acceso, presenta imágenes asociadas a cada tema y una buena organización de la información.

Aspectos negativos en la implementación – mayores debilidades del MEC:

Mejorar la calidad de los videos y hacer uso de imágenes animadas para explicar procesos asociados a los temas estudiados en la aplicación.

Uso potencial del MEC:

Será usado en la materia Zoología de Vertebrados (003-2334) del 4<sup>to</sup> semestre de la Licenciatura en Educación  
Mención Biología.

Sugerencias para lograr que el MEC se pueda usar:

Promocionarlo entre los estudiantes y profesores, y darle a conocer a través del SEA.

Formato  
EMEC-05

INFORME FINAL EVALUATIVO SOBRE UN MEC

Identificación *Aplicación educativa multimedia como apoyo*  
 Título: *a la enseñanza y aprendizaje de Zoología de Vertebrados*  
 Autor: *Yorman Betancourt*  
 Versión: *Inicial* Fecha de elaboración: *2011-2012*  
 Distribuidor del MEC: \_\_\_\_\_

Participantes en la evaluación:

Expertos en contenido: *Iván Ramirez* Fecha de evaluación: *13/04/2012*

Expertos en metodología: \_\_\_\_\_ Fecha de evaluación: \_\_\_\_\_

Expertos en informática: \_\_\_\_\_ Fecha de evaluación: \_\_\_\_\_

Coordinador(es) de la evaluación: *Prof. Luciana Pérez y*  
*Dr. Yorman Betancourt*

Síntesis de recomendaciones sobre el material (frecuencias)

Recomendaciones	E. Contenido	E. Metodología	E. Informática
Usarlo con ningún o pocos cambios	X		X
Usarlo sólo si se ajusta previamente			
NO usarlo (ni adquirirlo)			

## Síntesis de opiniones sobre el material (frecuencias)

<i>Expertos en Contenido (N= 1)</i>	Excelente	Bueno	Regular	Malo	No aplica
Objetivos que persigue	X				
Contenido que incluye	X				
Desarrollo del contenido	X				
Micromundos para exploración	X				
Herramientas para el micromundo	X				
Ejemplos que ofrece		X			
Ejercicios que propone		X			
Retroinformación que provee					

<i>Expertos en Metodología (N= )</i>	Excelente	Bueno	Regular	Malo	No aplica
Objetivos que persigue					
Sistema de motivación					
Sistema de refuerzo					
Actividad del usuario					
Metodología utilizada					
Reorientación a actividad usuario					
Ayudas que ofrece					
Interfaz de entrada					
Interfaz de salida					

<i>Expertos en Informática (N= )</i>	Excelente	Bueno	Regular	Malo	No aplica
Funciones de apoyo a los usuarios	X				
Estructura lógica del material	X				
Interfaz entre usuario y programa	X				
Requerimientos del paquete		X			
Mantenimiento del paquete			X		
Documentación del paquete	X				

## HOJAS DE METADATOS

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

<b>Título</b>	Aplicación educativa multimedia como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la Asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), de la Licenciatura en Educación Mención Biología de la Universidad de Oriente.
---------------	---

Autor

<b>Apellidos y Nombres</b>	<b>Código CVLAC / e-mail</b>	
Betancourt B., Yorman E	<b>CVLAC</b>	17 540 685
	<b>e-mail</b>	yorman_betancourt@hotmail.com

Palabras o frases claves:

<b>Aplicación educativa.</b>
<b>Multimedia.</b>
<b>Enseñanza y aprendizaje.</b>
<b>Zoología de Vertebrados.</b>
<b>Ingeniería de Software Educativo.</b>
<b>Orientado a Objetos.</b>
<b>Diseño instruccional.</b>

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

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Subárea
Ciencias	Informática

Resumen (abstract):

Se desarrolló una aplicación educativa multimedia como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de la asignatura Zoología de Vertebrados (003-2334), de la Licenciatura en Educación mención Biología de la Universidad de Oriente. Para ello, se utilizó la metodología de Ingeniería de Software Educativo Orientado a Objetos (ISE-OO), propuesta por Álvaro Galvis, Ricardo Gómez y Olga Mariño [26], la cual consta de seis (6) fases: análisis de las necesidades educativas, especificación de requerimientos, diseño, desarrollo, prueba piloto y prueba de campo. Se llegó hasta la fase de construcción de la aplicación educativa multimedia y además se realizaron pruebas a lo largo y al final de su desarrollo, tanto con usuarios representativos, como con expertos en informática y educación. En el análisis se estableció la población objetivo, la conducta de entrada, el problema o necesidad a atender, los principios pedagógicos aplicables y se justificó el uso de medios interactivos como alternativas de solución. En la especificación de requerimientos se describió la aplicación, especificando áreas de contenido, modos de uso de la aplicación y conducta de entrada; además, se realizaron los diagramas de interacción. En el diseño se definió el diseño educativo, donde se planteó un diseño instruccional, utilizando para ello la metodología de Dick & Carey [30]; el diseño comunicacional, donde se definió la interfaz de la aplicación, y el diseño computacional, donde se estableció el modelo de clases de la aplicación. En el desarrollo se construyó la aplicación, realizando pruebas a lo largo del mismo, y al final se presentó una versión a un grupo representativo de la población objetivo, además de expertos en contenido e informática, de la cual se obtuvieron los resultados. Por último, se expusieron las conclusiones y recomendaciones.

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

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	ROL / Código CVLAC / e-mail				
Pérez, Luciana	ROL	CA <input type="checkbox"/>	AS <input checked="" type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	12 663 828			
	e-mail	lucianaepv@gmail.com			
Suárez, Mariluz	ROL	CA <input checked="" type="checkbox"/>	AS <input type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	08 642 200			
	e-mail	mariluz1964@gmail.com			
Ramírez, Iván	ROL	CA <input checked="" type="checkbox"/>	AS <input type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	12 158 704			
	e-mail	zoologiadevertebrados2011@gmail.com			
Royero, Carmen	ROL	CA <input checked="" type="checkbox"/>	AS <input type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	20 574 053			
	e-mail	letivanikolay@hotmail.com			
Romero, Carmen	ROL	CA <input type="checkbox"/>	AS <input type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	10 947 403			
	e-mail	cvromerob@gmail.com			
Ramírez, Tania	ROL	CA <input type="checkbox"/>	AS <input type="checkbox"/>	TU <input type="checkbox"/>	JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC				
	e-mail	tanyra@cantv.net			

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2013	05	31

Lenguaje: SPA

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

Archivo:

<b>Nombre de archivo</b>	<b>Tipo MIME</b>
<b>Tesis-betancourty.doc</b>	<b>Aplication/word</b>

Alcance:

**Espacial: NACIONAL**

**Temporal: TEMPORAL**

**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**



UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
CONSEJO UNIVERSITARIO  
RECTORADO

CUN° 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 N° 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.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
SISTEMA DE BIBLIOTECA  
RECIBIDO POR *Mazley*  
FECHA *5/8/09* HORA *5:30*

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

*Juan A. Bolaños Cuatrecasas*  
JUAN A. BOLAÑOS CUATRECASAS  
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/marija

**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”.



---

Yorman Betancourt  
Autor



---

Prof. Luciana Pérez  
Asesor