

DISEÑO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO APOYO AL APRENDIZAJE DE
MORFOLOGÍA FOLIAR EN EL ÁREA DE BOTÁNICA GENERAL

SANDRA MARCELA DELGADO MUÑOZ
ALVARO JAVIER ZUÑIGA TOBAR

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
SAN JUAN DE PASTO
2014

DISEÑO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO COMO APOYO AL APRENDIZAJE DE
MORFOLOGÍA FOLIAR EN EL ÁREA DE BOTÁNICA GENERAL

SANDRA MARCELA DELGADO MUÑOZ
ALVARO JAVIER ZUÑIGA TOBAR

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de Licenciados en
Informática

Asesor:
LUIS EDUARDO MORA
Licenciado en Informática

Co asesor
MARTHA SOFÍA GONZÁLEZ
Doctora en Ciencias Biológicas

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA
SAN JUAN DE PASTO
2014

Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de
los autores.

Artículo 1°. Del Acuerdo No. 324 del 11 de octubre de 1966 emanado por el Honorable
Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

Nota de aceptación

LUIS EDUARDO MORA

Licenciado en Informática

Director

MARTHA SOFÍA GONZÁLEZ

Doctora en Ciencias Biológicas

Codirectora

ALEJANDRA NARVÁEZ HERRERA

Jurado

EDWIN FERNANDO PACHECO

Jurado

San Juan de Pasto, Noviembre del 2014

DEDICATORIA

A Dios, por mostrarme siempre el camino; a la memoria de mi abuelo Enrique que desde el cielo siempre quiso que sea una profesional y a mi madre Omaira la persona más importante, por permitirme ser y darme las bases para crecer como persona, gracias a su amor, comprensión y apoyo hoy me permitieron ser hoy una profesional.

A mi padre Marcos y toda mi familia por su colaboración,
Álvaro por todo el compromiso y por su amistad en el desarrollo de nuestro proyecto
nuestro sueño se ha logrado.

A mis amigos por su lealtad y apoyo en esta etapa tan importante de mi vida los llevo en
mi corazón.

Sandra Marcela

DEDICATORIA

A mis padres, Ernesto y Miriam por su amor sincero, quienes con su guía y apoyo incondicional hicieron que alcance este logro.

A mis hermanas, por preocuparse, acompañarme y motivarme en todas mis metas.

A mis familiares, por su ayuda a lo largo de mis estudios.

A Sandra, por la dedicación y esfuerzo en todo el transcurso de nuestro proyecto.

Y a todas aquellas personas que hacen parte de mi vida, por compartir parte de su tiempo, a todos gracias.

Álvaro Javier

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de Nariño, por brindarnos la oportunidad de formarnos como profesionales.

A los profesores Martha Sofía González y Luís Eduardo Mora por su acompañamiento, paciencia y ser guías en la construcción de nuestro proyecto.

A nuestros jurados Edwin Pacheco y Alejandra Narváez por sus aportes en el perfeccionamiento de nuestro trabajo de grado.

Al personal del Herbario PSO de la Universidad de Nariño por participar y enriquecer este proyecto.

A los estudiantes y docentes del programa de Biología de la Universidad de Nariño por su participación y aportes en la creación de nuestro software “Eduhoja”.

A nuestros familiares quienes con su apoyo constante nos ayudaron a seguir adelante y a nuestros amigos que nos apoyaron en este proceso.

RESUMEN

La hoja es el órgano más importante de las plantas, por ello es necesario su estudio, destacando particularmente la temática de morfología foliar parte fundamental para la botánica, es por esto que la creación de un software educativo es de gran relevancia al facilitar la adquisición y retención de los conocimientos por las personas que lo utilizan.

La creación del software educativo Eduhoja permite fortalecer los procesos de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes, además es una gran herramienta para los docentes de biología y áreas afines al complementar sus clases. El uso del software facilita la apropiación de las temáticas permitiendo un aprendizaje de forma autorregulada y didáctica. Eduhoja cuenta con una interfaz sencilla e intuitiva, lo cual facilita a estudiantes y docentes la navegación y recorrido a través de su contenido. El software consta de cuatro módulos temáticos:

- La hoja y sus funciones.
- Anatomía de la hoja.
- Morfología de la hoja simple y compuesta.
- Hojas Modificadas.

Cada uno de estos módulos tiene un contenido de imágenes, sonidos y algunas actividades que permiten al estudiante revisar los diferentes contenidos para mejorar sus conceptos respecto a las temáticas que aborda.

ABSTRACT

The leaf is the most important organ of the plants, so their study is needed, particularly emphasizing the subject of leaf morphology (botany fundamental part); is for this reason that the creation of educational software is of great relevance to facilitate the acquisition and retention of knowledge by those who use it.

The creation of educational software Eduhoja allows strengthening the teaching and learning processes in the students, it is also a great tool for teachers of biology and related areas to complement their classes. The use of software facilitates the appropriation of thematic allowing self-regulated learning and teaching. Eduhoja has a simple and intuitive interface which facilitates for students and teachers easy navigation and journey through its contents. The software contains four thematic modules:

- The blade and its functions.
- Anatomy of the leaf.
- Morphology of the simple and compound leaf.
- Structural leaves.

Every these modules have respective content of images, sounds and some activities that allow students to review the different content to improve their concepts respect to the topics it addresses.

GLOSARIO

ÁPICE: Es el extremo superior o la punta de la hoja.(NomenPlantor, 2012)

BOTÁNICA: Es una rama de la Biología que tiene como objetivo el estudio de las plantas en todos sus aspectos, teniendo en cuenta varias líneas de estudio que se interrelacionan tales como: anatomía, morfología, ecología, sistemática y fisiología(Raven, Evert, & Eichhorn, 1999)

FOLIOLO: En botánica, se llama pinna o foliolo a cada una de las piezas separadas en que a veces se encuentra dividido el limbo de una hoja. (Infojardin, 2014) (Fortin, 2006)

HOJAS: son órganos vegetativos, generalmente aplanados, situados lateralmente sobre el tallo, encargados de la fotosíntesis. (González A. , 2006)

INFORMÁTICA EDUCATIVA: la informática se constituye en un medio facilitador de nuevos aprendizajes y descubrimientos, permitiendo la recreación de los conocimientos. Desde lo cognitivo, su importancia radica fundamentalmente en que es un recurso didáctico más al igual que los restantes de los que dispone el docente en el aula. (Universidad de Nariño,Programa de Licenciatura en Informática, 2010)

INFORMÁTICA: Ciencia empírica que estudia el procesamiento de información que depende básicamente de dos factores claves: la computación y la algoritmia.(Universidad de Nariño,Programa de Licenciatura en Informática, 2010)

LIMBO: es la parte ensanchada de la hoja, normalmente con una cara superior llamada haz y una inferior llamada envés. Consta de tres regiones: base, ápice y bordes.(Gonzalez, 2013)

MICROMUNDO: los Micromundos son ambientes que facilitan el aprendizaje mediante construcciones complejas a partir de piezas simples, materiales o conceptuales.(Pineda, 2007)

MORFOLOGÍA FOLIAR: Término para designar la ubicación y la forma de aquellos elementos que constituyen la expresión externa de la estructura de la hoja, incluyendo tipo de venación, configuración marginal, forma de la hoja, posición y tipo de tricomas, así como de estomas.(Rodríguez & Romero S, 2007)

DICOTILEDONEAS: Clase de angiospermas caracterizada por tener el embrión dos cotiledones, ser la raíz primaria persistente, tener el tallo y la raíz crecimiento secundario en grosor, ser las hojas pinnatinervias o palmatinervias y generalmente pecioladas y estipuladas y tener las flores verticilos por lo general de cuatro o cinco piezas..(Font Quer, 2001)

MULTIMEDIA: Combinación de texto, artes gráficas, sonido, animación y video que ofrece el ordenador.(Gutierrez, 1999)

NERVADURA: se corresponde con la disposición de los tejidos conductores (xilema y floema) sobre el limbo foliar.(Natureduca , 2012)

PECIOLO: Es el rabillo que sirve de enlace entre limbo foliar y tallo. (Gonzalez, 2013)

SOFTWARE EDUCATIVO: Se define como software educativo a “los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza” y consecuentemente de aprendizaje, con algunas características particulares tales como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes.(Cataldi , 2000)

TALLO: Porción del eje de la planta que tiene hojas. Puede ser simple o ramificado. Su función es la de sostener la hoja a una altura determinada del suelo y transportar la savia desde las raíces a las partes superiores de la planta.(Botanical- online, 1999)

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC): tecnologías que nos permiten acceder, producir, guardar, presentar y transferir información. Ellas están en todos los ámbitos de la vida tanto social, familiar y escolar. Sus usos son ilimitados y pueden manejarse con facilidad, sin necesidad de ser un experto, se encuentra en: Televisores, teléfonos celulares, computadores, radios, reproductores de audio y video, consolas de videojuegos, tabletas e Internet entre otros y sirven para aprender, mantenernos en contacto, opinar y conocer lo que los demás opinan. Con ellas las distancias se disminuyen, la comunicación y el intercambio de información se hacen cada vez más rápidos y eficientes.(Ministerio De Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones, 2011)

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	16
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	18
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	18
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	19
2 JUSTIFICACIÓN	20
3 OBJETIVOS	22
3.1 OBJETIVO GENERAL.....	22
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
4 MARCO TEÓRICO.....	23
4.1 ANTECEDENTES	23
5 MARCO LEGAL.....	28
5.1.1 PLAN DECENAL DE EDUCACIÓN:.....	28
5.1.2 AGENDA DE CONECTIVIDAD COLOMBIA:.....	29
5.2 MARCO CONCEPTUAL	30
5.2.1 TIC EN LA EDUCACIÓN	30
5.2.2 EL DISEÑO INSTRUCCIONAL.....	31
5.2.3 EL SOFTWARE EDUCATIVO Y SU TRANSFORMACIÓN.....	37
5.2.4 CLASIFICACIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO.....	42
5.2.5 FUNCIÓN DEL SOFTWARE EDUCATIVO	46
5.2.6 EL ESTUDIO DE LA BOTÁNICA	49
6 METODOLOGÍA.....	50
6.1 METODOLOGÍA INGENIERÍA DE SOFTWARE EDUCATIVO.....	50
6.1.1 ANÁLISIS DE NECESIDADES EDUCATIVAS	50
6.1.2 DISEÑO DEL MATERIAL EDUCATIVO COMPUTARIZADO.....	53
6.1.3 DESARROLLO DEL SOFTWARE EDUCATIVO EDUHOJA	70
6.1.4 PRUEBA PILOTO DEL SOFTWARE.....	72
CONCLUSIONES	85
RECOMENDACIONES	86
BIBLIOGRAFÍA	87
ANEXOS	91

Lista de Figuras

Figura 1: Contenido de software	55
Figura 2: Interfaz de Usuario Eduhoja	56
Figura 3: Fondo Eduhoja	57
Figura 4: Caso de uso estudiante	61
Figura 5: Flujo de información del programa.....	63
Figura 6: Mapa de Navegación Botones de Contenido	64
Figura 7: Mapa de Navegación Botones de Sistema	65
Figura 8: Esquema del software inicial	65
Figura 9: Esquema menú interactiva hoja simple y compuesta	66
Figura 10: Actividades nivel I	68
Figura 11 Exam time nivel II.....	69

Lista de Tablas

Tabla 1: Tipos de software educativo.....	43
Tabla 2: Encuesta a estudiantes	52
Tabla 3: Descripción de los elementos iconográficos usados en la Unidad I.....	58
Tabla 4: Descripción de los elementos iconográficos usados en la Unidad II	59
Tabla 5: Descripción de los elementos iconográficos usados en la Unidad III.....	59
Tabla 6: Descripción de los elementos iconográficos usados en la Unidad IV.....	60
Tabla 7: Botones de la Zona de navegación principal.....	60

Introducción

La utilización de estrategias pedagógicas que comprenden el uso de Tecnologías de Información y Comunicación promueve la innovación en la labor educativa, debido a esto el uso del software educativo es una gran herramienta que permite mayor aprehensión del conocimiento, con ello se muestra que actualmente la educación ha dado un gran giro con el uso de la tecnología que ha permitido la creación de nuevas herramientas de apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La tecnología ha logrado grandes avances en la educación resultado de ello es el software educativo que ha conseguido que los estudiantes profundicen, refuercen o incrementen sus conocimientos en diferentes áreas del saber, así mismo se convierte en una gran herramienta para el docente al brindarle nuevos soportes metodológicos. El software educativo es un facilitador en el proceso de enseñanza- aprendizaje, hace que el estudiante tenga un rol basado en la exploración y la autonomía permitiendo nuevos aprendizajes que favorecen la motivación y curiosidad de los estudiantes además involucra el computador como un recurso didáctico.

El desarrollo del software educativo Eduhoja es una gran herramienta que ha sido creada para el estudio de las temáticas relacionadas con la clasificación de hojas, teniendo en cuenta que no se conocen herramientas multimedia para esta temática, lo que hace que el estudiante se limite a recursos como fotocopias y guías que se brindan en la clase.

El software educativo Eduhoja permite al estudiante clasificar la hoja partiendo de sus definiciones básicas, profundiza sus funciones y anatomía además cuenta con gráficos que evidencian de manera detallada las características de la morfología de la hoja simple y compuesta. En la hoja simple se detalla el ápice, el borde, la venación, el peciolo, la base, el limbo, posición, consistencia y textura; en la hoja compuesta: foliolo, raquis, peciolo y peciolulo.

Los gráficos, animaciones, videos, fotografías, conceptos son explicados de una forma sencilla para que de esta manera cualquier estudiante, de los diferentes niveles educativos puedan contar con una herramienta útil para el estudio de esta temática.

1 Planteamiento del Problema

1.1 Descripción del problema

La Botánica es una rama de la Biología que se ocupa del estudio de los vegetales, lo cual incluye su descripción, clasificación, distribución, fisiología y morfología, entre otras características.(Tormo , 2010)

Dicha área es fundamental en la formación de profesionales en campos de la Biología y afines, además es un área de conocimiento que también se desarrolla en niveles de educación básica y media. Aun así, no existen muchos recursos didácticos que faciliten su estudio por fuera del laboratorio o de las salidas de campo, por tal razón el docente es el principal medio que posibilita el aprendizaje.

Así mismo, el área al tener un alto componente teórico, ve limitadas las herramientas para su estudio a textos o prácticas de campo. Por otro lado, no se han desarrollado suficientes herramientas específicas en este ámbito, que implementen las nuevas tecnologías computacionales.

En consecuencia, el estudiante al tener limitados los mecanismos que apoyen su aprendizaje en esta área, no aprovechará totalmente sus contenidos. El software educativo es una estrategia pedagógica que apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje constituyendo un instrumento efectivo para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo.(Morejón, 2011)

En la Universidad de Nariño, los docentes del área de Botánica manifestaron que es necesario contar con herramientas o recursos informáticos que le permitan al estudiante aplicar los conocimientos en el estudio de la Botánica, particularmente en la temática de morfología foliar, de modo que ellos sean capaces de identificar o determinar de forma correcta los diferentes tipos de arquitectura de las hojas. Para solucionar dicha necesidad y aprovechando los adelantos de la tecnología y la computación se desarrolló un software educativo específico para “Morfología Foliar” como herramienta de apoyo para el estudiante, a través de él se brinda la teoría y el material indispensable para su estudio, como es el caso de esquemas, ejemplos y definiciones.

De la misma manera, existe la necesidad de que el estudiante complemente el aprendizaje que obtiene en clase con la revisión individual de los conceptos y que pueda autoevaluar su aprendizaje haciendo uso de herramientas informáticas que le permitan confirmar lo que aprende en el aula de clase. El estudiante tomando ejemplos reales de la naturaleza y haciendo uso del software podrá complementar los contenidos vistos en clases.

1.2 Formulación del Problema

¿Cómo complementar el proceso de aprendizaje de la Morfología Foliar en el área de Botánica General?

2 Justificación

Actualmente en todas las actividades humanas, en los diferentes ámbitos tanto económicos; como administrativos, culturales, sociales y en especial el educativo se está apoyando en el uso de los avances tecnológicos y computacionales para el manejo de la información.

Por otra parte, el estudio de las plantas es de gran importancia para estudiantes de Biología y programas afines; su conocimiento y análisis, le permite conseguir una perspectiva completa del ambiente. En este sentido el software educativo Eduhoja ubicado en el área de Botánica, es importante puesto que facilita la apropiación de las temáticas en el estudiante, aprendiendo de manera autoregulada.

Particularmente la botánica en su estudio aborda aspectos teóricos, como prácticos (laboratorios y salidas de campo) los cuales van a ser complementados a través de la utilización de la tecnología, en otras palabras, el aprendizaje del estudiante va a ser potenciado, pues no solo tendrá las clases magistrales del docente junto a las prácticas de camposino que también tendrá el manejo de un programa específico (Eduhoja); Como lo dice Pere Marquès, en su modelo CAIT las actividades donde se involucra el apoyo de la tecnología facilita el aprendizaje individual y grupal, donde el computador no hace el trabajo del estudiante, sino que le permite aplicar más eficientemente sus esfuerzos hacia un nivel superior de conocimiento. (Pere, 2003)

El software educativo Eduhoja para el aprendizaje de morfología foliar beneficia a los estudiantes del área de botánica general que se ofrece en diferentes programas académicos de la Universidad de Nariño como son: Biología, Ingeniería Agroforestal, Licenciatura en

Ciencias Naturales e Ingeniería Agronómica, al ayudar a los estudiantes de otras instituciones de educación superior y a la población estudiantil de educación básica, para la comprensión de algunos términos en la asignatura de ciencias naturales.

Cabe resaltar que a través de las tecnologías se permite la integración entre la Biología, la Informática y la Educación apoyando los objetivos planteados en la formación académica. Por lo tanto como Licenciados en Informática tenemos la misión de crear aplicaciones para cualquier área del saber, integrando la didáctica, la pedagogía y las Tecnologías de Información y Comunicación que permitan el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes y de las estrategias utilizadas por los docentes en sus clases.

3 Objetivos

3.1 Objetivo General

Desarrollar un Software Educativo (SE) para el aprendizaje de la Morfología Foliar en el área de Botánica General.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar los fundamentos teóricos y contenidos principales para el estudio de la morfología foliar, con la colaboración de expertos en el área de botánica.
- Facilitar por medio de material multimedia el estudio de la clasificación foliar haciendo uso de la metodología de Hickey y Wolfe (1973) a través de recursos informáticos.
- Establecer para cada uno de los criterios de clasificación foliar ejemplos, demostraciones y actividades que permitan evaluar el contenido temático.

4 Marco Teórico

4.1 Antecedentes

Las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) se han constituido en un recurso importante que permite optimizar los procesos tanto de enseñanza como de aprendizaje. Por esta razón, desde hace algún tiempo se ha venido dotando a las escuelas con computadores, software educativo y acceso a Internet.(Jaramillo, 2005)

El Software Educativo constituye una poderosa estrategia para lograr el aprendizaje eficaz ya que propicia la participación activa del estudiante.

Teniendo en cuenta una serie de investigaciones y trabajos acerca de esta propuesta de desarrollo de software se dieron a conocer una serie de antecedentes a nivel regional y nacional, los cuales sustentan y fortalecen los criterios mencionados anteriormente. Como primera iniciativa tenemos unas investigaciones a nivel regional:

Como primer eje investigativo, se tiene el proyecto desarrollado por Chamorro y Romero (2004) en la Universidad de Nariño denominado Software educativo de apoyo al aprendizaje de las ciencias sociales en el grado noveno de la educación básica secundaria “SEACIS”, el cual tiene como objetivo diseñar y desarrollar un software educativo de apoyo que contribuya al mejoramiento del aprendizaje de las ciencias sociales (historia y geografía) en el grado noveno de la educación básica secundaria, con características conceptuales, prácticas y evaluativas.(Chamorro, Romero, & Romo, 2004)

SEACIS, es una alternativa de apoyo en el mejoramiento del aprendizaje en el área de Ciencias Sociales por ello está diseñado de tal forma que los usuarios (docente, estudiantes

o invitado) dependiendo de la opción elegida tendrá diferentes privilegios. En el caso del docente estará encargado del manejo, administración, creación, modificación y eliminación de estudiantes, además debe desarrollar las preguntas, cuestionarios, prácticas y manejo de bases de datos. Los estudiantes tienen la posibilidad de interactuar con dos módulos a saber: el teórico, que le permite hacer un recorrido por la temática que presenta y el aplicativo, donde puede auto-evaluar sus conocimientos y hacer un seguimiento de sus progresos, ya que cuenta con un contenido práctico donde refuerza y ejercita los conocimientos adquiridos mediante diversos métodos didácticos entre ellos se encuentran elementos multimedia y un diccionario; en estas herramientas están las definiciones, videos, sonidos e imágenes y la evaluación correspondiente a los estudiantes, igualmente el usuario invitado que tiene las mismas opciones salvo que está limitado al desarrollo de las evaluaciones diseñadas por el docente, y no tendrá ningún registro de sus avances.

Así mismo Morán y Timaná (2006) hicieron este aporte en la Universidad de Nariño denominado Desarrollo de un software educativo como apoyo al aprendizaje de las operaciones matemáticas elementales en la educación básica primaria, cuyo objetivo es desarrollar un software educativo como material de apoyo en los procesos de enseñanza–aprendizaje de las operaciones Matemáticas básicas para los estudiantes de educación primaria donde se pretende ofrecer un método eficaz para la comprensión, ejercitación, aplicación y memorización efectiva de las cuatro operaciones matemáticas, está dirigido a niños de 5 a los 10 años.

La metodología no se basa únicamente en la repetición de los datos con finalidad memorística, sino también en la ejercitación de los aspectos básicos (seriaciones,

agrupamientos y ejercicios con números aleatorios para las operaciones). De forma paralela se trabajan igualmente otros aspectos:

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

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

Finalmente Ascuntar, Castillo y Correa (2009) de la Universidad de Nariño diseñaron el software educativo denominado Simplex media – Software multimedial de apoyo al estudio del método simplex, su objetivo fue desarrollar una herramienta multimedia que sirva de apoyo para el estudio de método simplex. El aplicativo nace para servir como ayuda didáctica y facilitar el proceso de enseñanza – aprendizaje del método simplex abordando temas relacionados con matrices, ecuaciones lineales o método simplex dando una explicación de cada una de las iteraciones y los pasos que se dan tras cada iteración. (Ascuntar , Castillo, & Correa, 2009)

Simplex media consta de 3 módulos: información teórica, ejercicios prácticos y solución de ejercicios, los cuales interactúan para facilitar al estudiante la comprensión del método simplex; teniendo en cuenta que esta herramienta se hizo a partir de análisis de las debilidades y carencias que suelen poseer la mayoría de estudiantes que inician el estudio de este método.

También a nivel nacional, se han descubierto una serie de producciones de software en diferentes áreas del conocimiento como el desarrollado por Gómez (2004) en la Universidad de Córdoba titulado Diseño de un software educativo multimedia, lúdico e interactivo para apoyar la comprensión de conceptos básicos de redes en los estudiantes de 10° de la institución educativa del Sinú (INDES) , su objetivo es diseñar e implementar un software educativo para apoyar la comprensión de conceptos básicos de redes.(Gomez , Oquendo, & Saad, 2004)

El software se desarrolló teniendo en cuenta características especiales, su contenido está basado en una historia que sucede en un colegio donde se presenta una falla en su red, la cual lo ha dejado incomunicado con el resto de la ciudad y provoca una anomalía en el sistema de seguridad dejando atrapados a todos los que se encuentran en su interior. Para ello, el estudiante debe aceptar cumplir la misión que se le encomienda, al resolver todos los retos planteados en el software y que a su vez le irán proporcionando conceptos básicos de redes que les servirán para resolver otros retos en el software como también al aprendizaje y comprensión de los mismos (conceptos).Con ello se logró establecer que la utilización del software llamado “La ciudad de las redes” incide positivamente en la motivación de los educandos, ya que durante su aplicación se logró concluir que los estudiantes se motivaban y participaban activamente del juego.

Igualmente Bejarano, Puerto y Bulla (2006) en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, crearon el proyecto denominado Diseño y elaboración de un software educativo como herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química de los carbohidratos, dirigido a estudiantes de química, biología y educación media. (Bejarano, Puerto, & Bulla, 2006)

Su objetivo es la creación del recurso SESCO “Software educativo sobre carbohidratos”, como una herramienta de apoyo a la enseñanza de la química en la temática de carbohidratos; el aplicativo contiene técnicas multimedia en su diseño, que ayudan a la retención y adquisición del conocimiento, su contenido se distribuye en siete módulos, referentes a los carbohidratos, los cuales son: Historia, estructuras, estereoquímica, nomenclatura, propiedades físicas, propiedades químicas, reacciones y aplicaciones de los carbohidratos donde se logra explicar de manera clara las temáticas, al ser de fácil manejo, eficaz y dinámico para el proceso de aprendizaje del estudiante.

Como último referente Bustamante y Alzate (2010), realizaron el proyecto denominado Diseño y creación de un material educativo computarizado (Yaku 1.0) concerniente a la temática del agua y su gestión integral, su objetivo es crear y diseñar un material educativo computarizado denominado YAKU para promover en los estudiantes de diferentes comunidades educativas, espacios de reflexión, análisis y discusión con respecto a la conservación y uso eficiente del agua. YAKU es un material didáctico multimedia en formato CD ROM, sobre la temática del agua y su gestión integral para la vida y el desarrollo sostenible; para ello se utilizaron herramientas multimedia logrando promover el uso del computador y las TIC como herramienta pedagógica fundamental en la interacción del conocimiento en el sector agua. (Bustamante & Alzate, 2010)

5 Marco Legal

5.1.1 Plan decenal de Educación:

El PNDE es un conjunto de propuestas, acciones y metas, que expresan la voluntad del país en materia educativa, para determinar las líneas en que debe orientar el sentido de la educación para los próximos 10 años. Su objetivo es generar un acuerdo nacional que comprometa al gobierno, a los diferentes sectores de la sociedad y la ciudadanía lograr avanzar en las transformaciones que la educación necesita.

Para lograr cumplir el plan se han determinado diferentes lineamientos con el fin de establecer la integración de la ciencia y tecnología integrada en los procesos de educación por ello se promueve implementar una política pública que fomente su desarrollo entre las diferentes instituciones, niveles educativos y sectores. (Plan Nacional Decenal de Educación, 2006)

Por ello se han abordado los siguientes temas:

- Fines de la educación y su calidad en el siglo XXI.
- Educación en y para la paz la convivencia y la ciudadanía
- Renovación pedagógica y uso de las TIC en la educación
- Ciencia y tecnología integradas a la educación
- Más y mejor inversión en educación
- Desarrollo infantil y educación inicial.
- Equidad: acceso, permanencia y calidad.
- Liderazgo, gestión, transparencia y rendición de cuentas en el sistema educativo.

- Desarrollo profesional, dignificación y formación de los docentes
- Otros actores en y más allá del sistema educativo.

Dentro de este contexto se ha tomado el 4ºlineamiento que trata acerca de “Ciencia y tecnología integradas a la educación” ya que su política se centra en fomentar el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación entre las diferentes instituciones, niveles educativos y sectores. En cuanto al ámbito educativo se destacan los siguientes objetivos:

- ✓ Garantizar la articulación del Estado, las universidades, el SENA y Colciencias para fomentar el desarrollo de la educación en ciencia, tecnología e innovación en preescolar, básica y media.
- ✓ Crear una política de Estado para articular los recursos y actividades en educación, ciencia, tecnología e innovación de todos los sectores.

5.1.2 Agenda de Conectividad Colombia:

La Agenda es el programa del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, encargado de impulsar y masificar el uso de las Tecnologías de la Información y con ello aumentar la competitividad del sector productivo, modernizar las instituciones públicas, de gobierno y socializar el acceso a la información, siguiendo los lineamientos establecidos en el Plan Nacional de Desarrollo. En la agenda se plantean entre otros objetivos, los concernientes a la educación y el uso de la tecnología.

La Agenda resalta el salto a Internet ya que representa la reunión de las acciones orientadas a impulsar el desarrollo social y económico de Colombia mediante la masificación de las

tecnologías de la información. Para lograrlo está enfocado a los esfuerzos hacia los siguientes sectores: Comunidad, sector productivo y el estado, enfocándose particularmente a la comunidad donde se pretende fomentar el uso de las Tecnologías de la Información para mejorar la calidad de vida de la comunidad, ofreciendo un acceso equitativo a oportunidades de educación, trabajo, justicia, cultura, recreación, entre otros.

La agenda de conectividad ha planteado diferentes estrategias que permitirán definir un plan de acción que contemple el aprovechamiento de la tecnología en el país para ello se han establecido los siguientes objetivos (Ministerio de comunicaciones República de Colombia. , 2009):

- ✓ Fomentar el uso de las tecnologías de la información como herramienta educativa.
- ✓ Capacitar a los colombianos en el uso de las tecnologías de la información.
- ✓ Fortalecer el recurso humano especializado en el desarrollo y mantenimiento de tecnologías de la información.
- ✓ Sensibilizar a la población sobre la importancia del uso de las tecnologías de la información.

5.2 Marco Conceptual

5.2.1 TIC en la Educación

La inclusión de las herramientas digitales en las aulas de clase ha significado un reto transformador en las instituciones educativas. Hoy en día, la forma de transmitir el conocimiento y generar espacios de aprendizaje entre los estudiantes ha cambiado

significativamente, de ahí que las instituciones, el Estado y la sociedad adopten nuevas técnicas y modelos de enseñanza con base en los cambios tecnológicos.

Aunque los lápices, las pizarras, tizas, proyectores de acetatos fueron reemplazados con la llegada de las innovaciones digitales del nuevo siglo. Estas deben ser vistas como medios que complementan los procesos de enseñanza-aprendizaje; y no como recursos que intentan sustituir el conocimiento. (Corporación Colombia Digital , 2013)

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) pueden contribuir al acceso universal a la educación, la igualdad en la instrucción, el ejercicio de la enseñanza y el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes, así como a la gestión dirección y administración más eficientes del sistema educativo.

5.2.2 El Diseño Instruccional

La instrucción puede ser vista como la creación intencional de condiciones en el entorno de aprendizaje, a fin de facilitar el logro de determinados objetivos, para posteriormente ser evaluados como el saber hacer en un contexto específico.

La primera generación (1960), se basó en el enfoque conductista. Se formula linealmente el desarrollo de la instrucción. Se caracteriza por ser sistémico, es decir, porque procede paso a paso y prescribe los métodos específicos y programados, los cuales han sido centrados en el conocimiento y destrezas de tipo académico, así como en la formulación de objetivos de aprendizajes observables y secuenciales.

La segunda generación (1970), está fundamentada en los macro-procesos, es diversos mundos epistemológicos, lo que la diferencia de los anteriores. Se caracteriza por

sustentarse en las teorías constructivistas, la del caos, la de los sistemas, lo cual da como resultado un modelo heurístico. Además, está centrado en el proceso de aprendizaje y no en los contenidos específicos. Este modelo permite al diseñador combinar los diferentes materiales con las actividades propuestas, para conducir al estudiante a desarrollar habilidades en la creación de interpretaciones por sí mismo, y manipular situaciones hasta que las asuma como parte del aprendizaje, es decir, la motivación no es sólo un factor externo sino interno.

Por otro lado, desde un punto de vista didáctico, la instrucción consiste en la aplicación práctica de las teorías de aprendizaje, que a su vez requieren su concreción a través de métodos que se acomoden a las distintas situaciones del aprendizaje.

Esos métodos constituyen lo que llamamos teorías de diseño instruccional, las que a su vez pueden generar diversos procesos y/o modelos instructivos, dependiendo de las situaciones particulares.

A continuación y en línea con lo anteriormente propuesto, describiremos los principales modelos y metodologías de diseño instruccional, los cuales describen los diferentes pasos y su articulación para hacer posible el éxito de materiales y programas educativos.

Modelo ADDIE

ADDIE es un acrónimo de las fases claves que conforman este modelo (Análisis, Design, Development, Implementation, &Evaluation), estos pasos pueden ser empleados de manera ascendente y simultánea a la vez. Este modelo no necesariamente es lineal-secuencial, es decir, sus fases y la evolución de cada una de ellas, permite volver a la fase anterior (Sarmiento, 2004).

Otra de las ventajas y características por las cuales se destaca el modelo ADDIE es su carácter global, que sirve como marco de trabajo general para el desarrollo de diferentes tipos de proyectos.(Muñoz & Gonzalez, 2009)

Veamos detalles de cada una de las fases y los componentes de este modelo:

- **Análisis:** Es la base de las otras fases del diseño, en ella se realiza una evaluación de necesidades del entorno, se define el problema, se identifica su causa y posible solución. Se pueden incluir en esta fase técnicas de investigación como análisis de contexto, necesidades y de tareas. El resultado de esta fase generalmente son las metas u objetivos, lista de tareas, al igual que el perfil del aprendiz, los obstáculos, necesidades, los recursos disponibles (técnicos y humanos), entre otros datos.
- **Diseño:** Durante esta fase, se debe delinear como alcanzar las metas educativas, para McGriff (2000) algunos de los elementos que se incluyen en esta fase son: escribir los objetivos y temas de evaluación, describir población meta, actividades, sistema de entrega, etc. Para ser más precisos, según Sangrà (2004) en esta etapa se debe planear de forma lógica y plausible el contenido, adicionalmente concebir una idea de prototipo.
- **Desarrollo:** el propósito de esta fase es generar módulos y materiales didácticos incluyendo la escritura de textos, un story board, la programación de páginas web y materiales multimedia, así mismo se elabora material para los roles de profesor y usuario. Para Sangrà et al. (2004) el desarrollo incluye borradores, pruebas de calidad, pruebas piloto, y revisiones. Igualmente Clarck (2002) propone cuatro arquitecturas de diseño generales: receptiva, directiva, guiado y exploratoria. Además se deben redactar los manuales de usuario y el desarrollo de actividades.

- **Implementación:** En esta fase es la puesta en práctica del programa instruccional de forma eficiente y efectiva, es decir promover el entendimiento de los materiales por parte de los alumnos, apoyar su dominio de los objetivos y hacer un seguimiento diario del conocimiento. Sarmiento (2004).

Además si el proyecto es software, éste debe incluir según Sangrà et al. (2004): mantenimiento, administración de sistemas, revisión de contenidos, ciclos de revisión y apoyo técnico para profesores y alumnos.

- **Evaluación:** Aunque se presenta como la quinta fase de este modelo, la evaluación es un componente integral de cada una de las fases anteriores. Esto quiere decir que en la evaluación se reformula, si es necesario, cada fase, cada actividad y cada procedimiento, asegurando su realización de manera eficaz para lograr resultados óptimos.

Modelo de Prototipado Rápido

En este modelo parte del desarrollo de un arquetipo o ejemplar a pequeña escala, el cual está dotado con las características clave del sistema completo, este arquetipo se explora y evalúa rigurosamente de modo que las características del producto final están sujetas a revisión antes de invertir demasiados recursos y de efectuar cambios importantes. (Sangrà et al., 2004).

Otras características de este modelo: el prototipo puede ser flexible respecto a las ideas emergentes y a los conocimientos progresivos adquiridos por los desarrolladores y miembros del equipo. Del mismo modo el diseño y desarrollo se adapta a necesidades emergentes derivadas de test y pruebas Botturi (2007).

Las etapas del prototipado rápido: requerimientos del sistema, diseño del prototipo, sistema prototipo, y testeo están en constante revisión por parte de los expertos y por los miembros del equipo.

Modelo ASSURE

Este modelo, desarrollado por Heinich, Molenda y Russell (2002) es un modelo que se orienta la planificación de procesos enseñanza-aprendizaje que se dan en un aula convencional, además se adapta fácilmente para la planificación de cursos y programas académicos a distancia, el modelo ASSURE consta de los siguientes pasos:

- Analizar (Analyze), donde se examina las características de los estudiantes: nivel de estudios, edad, raza, sexo, problemas sociales, físicos, etc, del mismo modo conocer los conocimientos previos, y estilos de aprendizaje.
- Fijar (State) objetivos del curso. Una vez conocidos los estudiantes se plantean objetivos de la lección o el curso a desarrollar.
- Seleccionar (Select) los medios y materiales didácticos a utilizar. Dichos medios pueden ser texto, imágenes, video, audio, multimedia. Los materiales pueden ser diseñados o comprados y adaptarlos según necesidades. Aquí también caben los equipamientos como computadores, impresoras, proyectores, CD-ROM, etc.
- Utilizar (Utilize) los medios y materiales por parte de los alumnos. Una vez realizados los anteriores pasos se debe probar con anticipación todo lo que se ha planeado para asegurar el óptimo manejo, igualmente debe haber un plan alternativo por si algo falla.
- Exigir (require) la participación del alumno. Se debe procurar por un estudiante activo mediante estrategias de enseñanza como preguntas y respuestas, discusiones, trabajos

grupales entre otras actividades para que el estudiante participe y sobretodo opine acerca del curso.

- Evaluar (Evaluate) y revisar. Esta última etapa es la más importante y a veces olvidada; Según Douglas College (2003) el docente debe preguntarse sobre la tecnología utilizada y sus resultados esperados. Se recomienda hacer un pre-test y después de presentado el curso evaluar el desempeño del estudiante y comparar los resultados y revisar si es necesario.

Metodología de Álvaro Galvis, “Ingeniería de Software Educativo”.

Es una referencia bastante completa y hoy en día representa una guía para el desarrollo de software, está compuesta por cinco etapas (análisis, diseño, desarrollo, pruebas y ajustes) las mismas le otorgan énfasis a los siguientes aspectos: la solidez del análisis, como punto de partida; el dominio de teorías sustantivas sobre el aprendizaje y la comunicación humana como fundamento para el diseño de los ambientes educativos computarizados; la evaluación permanente bajo criterios predefinidos, a lo largo de todas las etapas del proceso, como medio del perfeccionamiento continuo de material; la documentación adecuada y suficiente de lo que se realiza en cada etapa, como base para el mantenimiento que requerirá el material a lo largo de su vida útil.(Galvis, 1992)

Según el ciclo propuesto por Álvaro Galvis. Los Materiales educativos computarizados (software educativo) deben ser verificados por expertos en metodología a fin de garantizar la efectividad de los contenidos en relación con su aplicación a la población objeto de estudio y al logro de metas; también debe verificarse por expertos de informática, a objeto

de verificar la optimización de los equipos con respecto al sistema o software propuesto. De cumplirse estas revisiones, el ciclo culminaría y por ende el software puede ser aplicado o ejecutado. En caso contrario, el ciclo realizaría un seguimiento pertinente a las etapas donde se presentaron debilidades a fin de rediseñarlas y ajustarlas a las necesidades. A continuación se presentaran las fases que demarcan la metodología del Software educativo según Álvaro Galvis:

- **Análisis:** Se determina el contexto en el cual se va a crear la aplicación y considerar los requerimientos del problema y de la posible solución.
- **Diseño:** de acuerdo a los resultados del análisis se establece el entorno, diseño educativo, interfaz, funciones y la realización del prototipo.
- **Desarrollo:** en esta fase se implementa la aplicación usando la información obtenida anteriormente. Tomando en cuenta las restricciones que se tengan.
- **Prueba a lo largo:** se implementa para verificar los contenidos del software, es decir, en esta se perciben las fallas o debilidades presentes en el software durante su aplicación.
- **Prueba de campo:** la prueba de campo del Software educativo es mucho más que usarlo con toda la población objeto. Consiste en aplicar el sistema para verificar todavía el sentido del mismo en la vida real.

5.2.3 El Software Educativo y su transformación

El software educativo (también llamado material multimedia, programa didáctico, programa educativo o material educativo computarizado) se define a los programas de computación realizados con la finalidad de ser utilizados como facilitadores del proceso de enseñanza y consecuentemente de aprendizaje, con algunas características particulares tales

como: la facilidad de uso, la interactividad y la posibilidad de personalización de la velocidad de los aprendizajes.

Sus orígenes se dieron en los años 20 en la Universidad de Ohio, donde Sydney Pressey desarrolló una máquina de enseñanza para un curso de psicología educativa, su objetivo era diseñar dicha máquina para ahorrar tiempo, ya que acostumbraba aplicar exámenes semanales a sus estudiantes pero se demoraba 5 meses en calificarlos, entonces Pressey desarrolló un aparato, parecido al carro de una máquina de escribir, que constaba de una ventana y cuatro teclas. En la ventana se podía observar un marco con una pregunta y cuatro posibles respuestas, de las cuales se elegía la que se creía correcta con una de las cuatro teclas. Pressey notó que al realizarle algunas modificaciones a su máquina, ésta además de evaluar, podía ser utilizada para la instrucción de los estudiantes, por lo que tendría la capacidad de enseñar a través de sus marcos.

La máquina de enseñanza de Pressey fue retomada por Burrhus Frederic Skinner con algunas modificaciones, para que cada marco mostrara cierta información a los estudiantes y después presentara una pregunta. Las investigaciones de Skinner sentaron los fundamentos psicológicos para la enseñanza programada. Su idea se basaba en guiar la conducta del estudiante, para lo cual aseguró que la forma más eficaz era con premios y refuerzos, y no castigos como se acostumbraba, es por esto que cada vez que el alumno acertaba se retroalimentaba el tema.

Skinner afirmaba que las equivocaciones no generaban refuerzos, por lo que estas se intentaban evitar al proporcionar sugerencias para resolver la pregunta. A todo este método

utilizado por Skinner se lo conoce como programación lineal, ya que los marcos se estructuraban debidamente para llevar una secuencia adecuada, todos los estudiantes pasaban por la misma serie, la diferencia radicaba en el tiempo en que se recorría dicha secuencia. La técnica de Skinner perduró hasta finales de los 50.

En contraste a la programación lineal, surgió la programación ramificada de Norman Crowder, quien aseguró que además de que las equivocaciones eran inevitables, también eran útiles para la enseñanza, por lo que se daba la retroalimentación tanto para aciertos como para errores, entonces el recorrido era diferente para cada alumno según las circunstancias en la que cada recorrido era diferente para cada estudiante según las circunstancias en la que cada uno se encontraba.

En la década de los 60 el uso de la computadora para procesos de formación toma mayor sentido, ya que en esta época se introducen dos conceptos muy importantes para la computación educativa: CMI (computer management Instruction), se refiere al uso de la computadora como auxiliar administrativo para docentes, como por ejemplo, los programas para generar horarios o exámenes y CAI (instrucción asistida por computadora) que se orienta al uso de programas que instruyen al estudiante, la computadora es utilizada como una herramienta para el proceso de enseñanza, al ser capaz de presentar al estudiante cierta información y proponer algunas tareas como ejercicios o formular preguntas, como los tutoriales, simuladores, juegos educativos, etc. Se reconocen como pioneros de la instrucción asistida por computadora a las universidades de Illinois, Stanford, la National Science Foundation y las empresas Control Data Corporation e IBM.

Otro de los trabajos realizados con la intención de crear lecciones tutoriales para computadora en apoyo al proceso de instrucción es el proyecto Programed Logic for Automatic Teaching Operations (PLATO), producido por Robert David y David Kibbet. Para ello se toma en cuenta la idea de que el aprendizaje resulta más eficiente cuando se realiza por medio de descubrimiento que por esfuerzo, por lo que el resultado es la construcción de diversos juegos con fines educativos.

Cabe mencionar que una de las aplicaciones más populares desarrolladas, en el Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), fue Visicalc, que es la primera hoja electrónica para resolver tareas en escuelas de negocios.

El lenguaje Logo fue promovido en gran parte por S. Papert, su idea era que el estudiante debe programar en la computadora y no al revés, Papert estableció los denominados micromundos aprendizaje en base a la exploración y descubrimiento.

En los años 90 con la ayuda de la tecnología se incorporó al computador el ratón que permitió manipular los elementos gráficos de la pantalla, gracias a ello se logró desarrollar la multimedia y también aparecen las redes de computadores e internet quienes facilitaron la comunicación entre diferentes tipos de usuarios, para el año 2000 llega el E-Learning que permite el aprendizaje por medio de manejadores de contenido usando las tecnologías multimedia y la red, en la actualidad las tecnologías permiten el aprendizaje colaborativo, la difusión del software en red, el acceso a herramientas de código abierto y aplicaciones libres.

La historia del software educativo buscó cambiar el modelo educación tradicional, involucrando al computador como un tipo de recurso educativo, el cual ha surgido en los últimos tiempos y precisan la forma en la que el individuo adquiere sus aprendizajes.

El impacto que están causando estos avances informáticos sobre el mundo educativo, se ve en incremento por la demanda de una mayor formación en el campo de la informática. Ante esta situación es inminente la necesidad que los docentes, a cualquier nivel, tengan que incorporar recursos informáticos dentro de su contenido. Por tal motivo se hace imprescindible hacer comprender a nuestros educadores la importancia de su aplicación, lo cual no debe ser visto como un medio de enseñanza o una herramienta de trabajo utilizada en la enseñanza, sino como un eslabón fundamental para incrementar la calidad del proceso enseñanza – aprendizaje.(Rodríguez Y. , 2011)

Del mismo modo, entre los componentes fundamentales que caracterizan el proceso de enseñanza aprendizaje tenemos a los medios de enseñanza, los que juegan un importante papel dentro de este sistema. Estos, constituidos por determinados objetos, materiales, o representaciones de objetos o fenómenos, han contribuido a ampliar las posibilidades del aprendizaje en las diferentes materias. En las diferentes etapas de la historia de la humanidad, el desarrollo y utilización de los medios de enseñanza ha estado estrechamente ligado al nivel científico - técnico alcanzado en ese momento, el cual ha influido en la fabricación de estos medios, hasta llegar, en la actualidad al surgimiento de las computadoras y su aplicación a la enseñanza. Estas pueden considerarse los medios técnicos de enseñanza más poderosos y de más posibilidades en el campo de la educación.

El ordenador en el proceso enseñanza – aprendizaje no se puede resumir el papel de los medios de enseñanza a la simple función de ser el contacto sensorial, el enfrentamiento concreto con la naturaleza. Además de presentar al alumno la realidad objetiva o sus representaciones materiales, los medios de enseñanza deben proporcionar el puente o vínculo entre las percepciones concretas y el proceso lógico del pensamiento.

5.2.4 Clasificación del software educativo

Existen diferentes tipos de software educativo como lo menciona Dwyer la clasificación depende del enfoque educativo que predomina en ellos ya sea algorítmico o heurístico. (Dwyer, 1995)

En el Software educativo de tipo algorítmico se orienta a definir secuencias establecidas de actividades para lograr objetivos predeterminados que sean mensurables, donde guía la forma de actuar de docentes y estudiantes.

En el Software educativo de tipo heurístico se orienta al aprendizaje experiencial y por descubrimiento, donde favorece la invención y el descubrimiento.

Otra forma de clasificar el Software educativo es según las funciones educativas: sistemas tutoriales, de ejercitación y práctica, simuladores, juegos educativos, lenguajes sintónicos, micromundos exploratorios, sistemas, expertos y sistemas inteligentes de enseñanza.

Tabla 1: Tipos de software educativo

Enfoque educativo	Tipo de material educativo según la función que asume
Algorítmico	Sistema tutorial Sistema de ejercitación y práctica
Heurístico	Simulador Juego educativo Micromundo exploratorio Lenguaje sintónico Sistema experto
Algorítmico o heurístico	Sistema inteligente de enseñanza-aprendizaje

Fuente: Ingeniería de Software Educativo Alvaro Galvis Panqueva

Por supuesto que ambas taxonomías se complementan, toda vez que los enfoques y las funciones educativas van íntimamente ligados. El cuadro anterior resume las relaciones entre los enfoques y los tipos de función educativa que pueden asumir el Software Educativo.

Cada uno de estos tipos de Software educativo tiene cualidades y limitaciones que vale la pena detallar, a efectos de favorecer una selección apropiada del tipo de software que mejor corresponda a una necesidad educativa. Los tipos de materiales educativos que se existen según la función son:

- Sistema tutorial: Sistemas que pueden estar dentro del tipo de Software educativo de tipo algorítmico o heurístico al adaptarse a la estrategia instruccional, se caracteriza por tener la capacidad de presentar un comportamiento inteligente adaptativo, es decir se adecua a las estrategias de enseñanza según sus habilidades, intereses y características del estudiante. Presenta contenidos y tareas de acuerdo al nivel del estudiante

- **Sistemas de ejercitación y práctica:** Permite que el estudiante resuelva diferentes tareas y observe los procedimientos necesarios para la solución, obteniendo al mismo tiempo una retroalimentación, ya que trata de reforzar las dos fases finales del proceso de instrucción como son la aplicación y retroinformación. Por ejemplo, antes de que sus alumnos usen el respectivo Software educativo, el profesor de matemáticas explica las reglas básicas para efectuar operaciones con números fraccionarios, da algunos ejemplos y asigna ejercicios del texto para trabajo individual. Dependiendo de la cantidad de instrucciones que traiga el texto y del mayor o menor detalle que posea la reorientación, el estudiante podrá llevar a cabo suficiente aplicación de lo aprendido logrando reforzar la lección.

En un sistema de ejercitación y práctica deben conjugarse tres condiciones: cantidad de ejercicios, variedad en los formatos con que se presentan y retroinformación que reoriente al aprendiz. Otros factores importantes son los sistemas de motivación y de refuerzo. Como de lo que se trata es que el aprendiz logre destreza en lo que está practicando, y esto no se logra sino con amplia y variada ejercitación, por ello se debe atraer al estudiante y estimularlo a la solución de problemas, de forma individual estableciendo metas, recompensas o de lo contrario castigos y sanciones.

- **Simuladores y juegos educativos:** Ambos se basan en apoyar el aprendizaje de tipo experiencial y conjetural, como base para lograr aprendizaje por descubrimiento. La interacción con un micromundo, en forma semejante a la que se tendría en una situación real, es la fuente de conocimiento.

Los simuladores son una simplificación del mundo real, el alumno resuelve problemas, aprende procedimientos, llega a entender las características de los fenómenos y cómo controlarlos, o aprende qué acciones tomar en diferentes circunstancias. Las simulaciones intentan apoyar el aprendizaje asemejando situaciones a la realidad.

Los juegos se caracterizan por presentar a los usuarios escenarios que pueden o no simular la realidad y proveer situaciones entretenidas que sirvan de contexto al aprendizaje de algo, dependiendo de la naturaleza del juego.

Los simuladores y los juegos educativos necesitan apoyo del docente ya que se encarga de promover el uso del software educativo y proporcionar las herramientas y soporte teórico para que logre entender e interactuar con el sistema, al proporcionar en forma de situación problemática, condiciones de ejecución y resultados.

La utilidad de los simuladores y juegos depende en buena medida de la necesidad educativa que se va a atender con ellos y de la forma como se utilicen. Como motivantes, son estupendos, al favorecer aprendizaje experiencial, conjetural y por descubrimiento.

- **Micromundos exploratorios:** Son ambientes de aprendizaje que le permiten al estudiante descubrir diversos efectos de navegar, crear y manipular objetos como si se hiciera en la vida actual al simular fenómenos de la realidad, su objetivo es encontrar estrategias para la solución de problemas, que permite la práctica o refinamiento sucesivo. Por ello el instructor debe promover la solución de problemas y el estudiante refinar sucesivamente cada estado del problema, es decir estructurar la solución en fragmentos que arroja una estructura de árbol del procedimiento que resuelva la tarea.

- **Sistema experto:** Son programas capaces de solucionar problemas en un dominio específico, cuentan con una máquina de inferencia que permite el razonamiento sobre un problema complejo, justificando el resultado, para convencer al usuario de que el resultado es correcto. Se caracteriza por resolver problemas con un alto grado de dificultad y sustentar el resultado ayudando a los estudiantes a generar experiencia en materias; se apoyan en la motivación y retroalimentación.

5.2.5 Función del software educativo

El software educativo, realiza funciones básicas propias de los medios didácticos en general y además proporcionan funcionalidades específicas.

En última instancia su funcionalidad y las ventajas e inconvenientes que pueda comportar su uso serán el resultado de las características del material, de su adecuación al contexto educativo al que se aplica y de la manera en que el profesor organice su utilización. De acuerdo a ello se tiene las siguientes funciones:

- **Función informativa:** Esta función se presenta los programas a través de sus actividades, contenidos que proporcionan información estructuradora de la realidad a los estudiantes. En ella se destacan los programas tutoriales, los simuladores y, especialmente, las bases de datos, son los programas que realizan más marcadamente una función informativa.

- **Función instructiva:** su función es orientar y regular el aprendizaje de los estudiantes ya que, explícita o implícitamente, promueven determinadas actuaciones de los mismos encaminadas a facilitar el logro de unos objetivos educativos específicos. Además condicionan el tipo de aprendizaje que se realiza, por ejemplo, pueden disponer un tratamiento global de la información (propio de los medios audiovisuales) o a un tratamiento secuencial (propio de los textos escritos).
- **Función motivadora:** se centra en que los estudiantes se sientan atraídos e interesados por todo el software educativo, al incluir elementos para captar la atención de los estudiantes, mantener su interés y, cuando sea necesario, focalizarlo hacia los aspectos más importantes de las actividades. Por lo tanto la función motivadora es una de las más características de este tipo de materiales didácticos, y resulta útil para los profesores.
- **Función evaluadora:** La interactividad propia de estos materiales, que les permite responder inmediatamente a las respuestas y acciones de los estudiantes, les hace especialmente adecuados para evaluar el trabajo que se va realizando con ellos. Esta evaluación puede ser de dos tipos:

Implícita, cuando el estudiante detecta sus errores, se evalúa, a partir de las respuestas que le da el ordenador.

Explícita, cuando el programa presenta informes valorando la actuación del alumno. Este tipo de evaluación sólo la realizan los programas que disponen de módulos específicos de evaluación.

- **Función investigadora.** Esta función se destaca en los programas no directivos, especialmente las bases de datos, simuladores y programas constructores, ofrecen a los estudiantes interesantes entornos donde investigar: buscar determinadas informaciones, cambiar los valores de las variables de un sistema, etc. Además, tanto estos programas como los programas herramienta, pueden proporcionar a los profesores y estudiantes instrumentos de gran utilidad para el desarrollo de trabajos de investigación que se realicen básicamente al margen de los ordenadores.
- **Función expresiva:** los ordenadores son capaces de procesar los símbolos mediante los cuales las personas representamos nuestros conocimientos y nos comunicamos, mediante el software educativo, los estudiantes se expresan y se comunican con el ordenador y con otros compañeros a través de las actividades y cuando utilizan lenguajes de programación, procesadores de textos, editores de gráficos, entre otros.
- **Función metalingüística.** Es la oportunidad que se les da a los estudiantes de aprender lenguajes informáticos mediante el uso de los sistemas operativos y los lenguajes de programación.
- **Función lúdica:** se refiere al contenido de juegos que posean los ordenadores para satisfacer la necesidad de entretenimiento, a la par con el aprendizaje para reforzar su atractivo.
- **Función innovadora:** es utilizar una tecnología recientemente incorporada a los centros educativos y, en general, que permitan diversas formas de uso. Esta versatilidad abre amplias posibilidades de experimentación didáctica e innovación educativa en el aula.

5.2.6 El estudio de la Botánica

La Botánica se ocupa del aprovechamiento y estudio de los vegetales, lo cual incluye su descripción, clasificación, distribución, identificación, reproducción, fisiología, morfología, entre otras características. En este orden de ideas, el estudio de la botánica se apoya en varias disciplinas científicas.

La botánica no se limita al estudio de la diversidad e historia natural de los organismos vegetales y afines, sino que también incluye la investigación de otros aspectos de su biología, los cuales son abordados con la ayuda de varias disciplinas, como se describe a continuación. La morfología o arquitectura tiene que ver con el estudio de la forma y la estructura externa de las plantas, mientras que la anatomía se ocupa de la composición interna de los órganos y tejidos. La fisiología se encarga de estudiar el funcionamiento interno del organismo, así como las respuestas funcionales debido a la interacción de la planta con el ambiente son abordadas por la subdisciplina de la ecofisiología. Las interacciones de las plantas con otros seres vivos y las subsecuentes estrategias adaptativas y de coevolución que surgen de dichas interacciones son estudiadas por la ecología evolutiva, mientras que la sistemática organiza a las plantas en sistemas de clasificación basados en la evolución y la Nomenclatura asigna nombres a las plantas con base en las normas internacionalmente establecidas, entre otros. (Gamboa, 2012)

6 Metodología

El proyecto se realizó dentro de la línea de investigación de diseño de herramientas informáticas para la educación, esta línea está enfocada a desarrollar proyectos de investigación basados en la creación de software, utilizando las diferentes herramientas informáticas disponibles.

El desarrollo de software comprende diferentes metodologías que pueden ser modificables, pero todas ellas están basadas en el diseño instruccional. Entre ellas se destacan el modelo ADDIE, ASSURE, Prototipado Rápido y la ingeniería de software.

Todas ellas conservan los grandes pasos o etapas de un proceso sistemático para la creación de materiales: análisis, diseño, desarrollo, prueba, ajuste e implementación.

Sin embargo teniendo en cuenta los diferentes modelos y metodologías mencionadas anteriormente se aplicó la metodología ingeniería de software educativo de Álvaro Galvis Panqueva.

6.1 Metodología ingeniería de software educativo

6.1.1 Análisis de necesidades educativas

Partiendo con esta primera fase se realizó un estudio sobre las áreas más importantes para el estudio de la hoja en este caso el área de botánica para ello se realizaron diferentes diálogos directos con los docentes del área, también se realizaron varios estudios sobre la búsqueda de materiales educativos computarizados para esta área del saber pero no se conocen recursos libres para el estudio de morfología foliar.

- Consulta a docentes

El docente es el protagonista en el proceso educativo, es él quien conoce las dificultades y soluciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por ello se realizaron entrevistas con los docentes del área de botánica con el fin de conocer las opiniones sobre la temática de morfología foliar y sus recursos para impartir esta importante temática en cuanto a motivación, metodología, rendimiento y dificultades.

Se observó que los docentes utilizan una metodología tradicional basada en el uso de guías y talleres de laboratorio, esta metodología es adecuada, pero tiene una limitante que vuelve al estudiante pasivo dejando de lado la exploración, lo cual teniendo en cuenta que existen otras formas de aprender puede generar falta de interés del estudiante hacia la asignatura.

Los docentes del área son conscientes que el uso de la tecnología en el aula de clases logra mejorar el proceso de aprendizaje y apropiación adecuada de los conocimientos pero no conocen ningún software educativo que se pueda aplicar en esta temática, por lo que Eduhoja permitirá mejorar su labor docente.

- Consulta a estudiantes

Se llevó a cabo una encuesta con una población de estudiantes de Biología en la que se pretendía detectar las dificultades metodológicas que se presentan en el uso de recursos en la temática de morfología.

Tabla 2: Encuesta a estudiantes

PREGUNTAS	RESPUESTA	
	SI	NO
¿La morfología foliar es parte fundamental en el área de Botánica?		
¿Usa el computador como herramienta de aprendizaje en la temática de morfología foliar?		
¿Conoce algún software educativo para la temática de morfología foliar?		
¿Legustaría complementar su aprendizaje con la ayuda de un software educativo para la temática de morfología foliar?		
¿Considera que un software educativo ayuda a mejorar el rendimiento académico?		
¿Se debe usar más recursos al momento de impartir una clase además de diapositivas, fotocopias o guías?		
¿El aula de clases es el único lugar para adquirir conocimientos?		

Fuente: De esta investigación, 2014.

De acuerdo con las encuestas realizadas los estudiantes se interesaron por tener acceso a un software que les permita el estudio de morfología foliar pues consideran que en la actualidad la tecnología debe hacer parte del proceso de enseñanza – aprendizaje, los estudiantes se interesan por el uso del computador para optimizar los conocimientos adquiridos en clases, logrando no solo que los estudiantes refuercen sus conocimientos sino incentivarlos al uso de tecnologías de la información y comunicación en su quehacer profesional como biólogos.

Hoy en día el uso del computador se ha convertido en una tarea cotidiana por lo tanto integrar la Informática con la Biología resulta un proceso innovador y los estudiantes se muestran muy interesados en el uso de un software educativo para la clasificación de hojas ya que esta temática maneja un gran número de nombres específicos de cada parte de la hoja.

Teniendo en cuenta el gran manejo de términos teóricos que tiene esta temática es necesario desarrollar una herramienta que te permita motivar a los estudiantes al estudio de esta terminología donde se muestre de forma gráfica y se explique de forma escrita además de ejemplos, por ello hemos establecido el desarrollo de un software educativo como alternativa y complemento para las guías de clase.

6.1.2 Diseño del material educativo computarizado

En la etapa de diseño se estableció los datos que caracterizan el entorno del Software Educativo.

Destinatarios: El software educativo estará dirigido principalmente a usuarios con conocimientos en el área de botánica interesados en el estudio de la biología y estudiantes de áreas afines, cabe resaltar que este programa podrá ser utilizado por estudiantes de educación básica que deseen profundizar sus conocimientos en la temática de la hoja y su clasificación.

Necesidad educativa: El software educativo es una necesidad para el manejo de varios conceptos en la temática de la clasificación de la hoja en el que se maneja términos en forma jerárquica, por lo tanto el software le proporciona bases que les permite desarrollar actividades intelectuales de observación, interpretación, comparación y diferenciación, con ello se fomenta no solo el uso del software educativo en la asignatura de botánica sino que será una gran manera de sensibilizar a los estudiante que un software educativo es un gran soporte para optimizar cualquier aprendizaje.

Limitaciones y recursos:

Requerimientos funcionales

- Sistema operativo Windows XP o superior
- Tarjeta de sonido y video (opcional)
- Parlantes y/o audífonos
- Espacio libre en Disco Duro 1 GB o superior
- Resolución pantalla 800x600 o superior
- Navegador web con plugin de flash instalado.

Requerimientos para la elaboración del software

- Sistema Operativo: Windows XP o superior
- Procesador: Intel Pentium de 4 núcleos o superior.
- Memoria RAM: 4 GB o superior
- Espacio de Disco duro: 50 GB
- Software para gráficos: CorelDraw , Adobe Photoshop
- Software para edición de video: Adobe Premiere
- Software para edición de audio: Audacity
- Software para programación y animación : Adobe Flash CS3

Área de contenido:

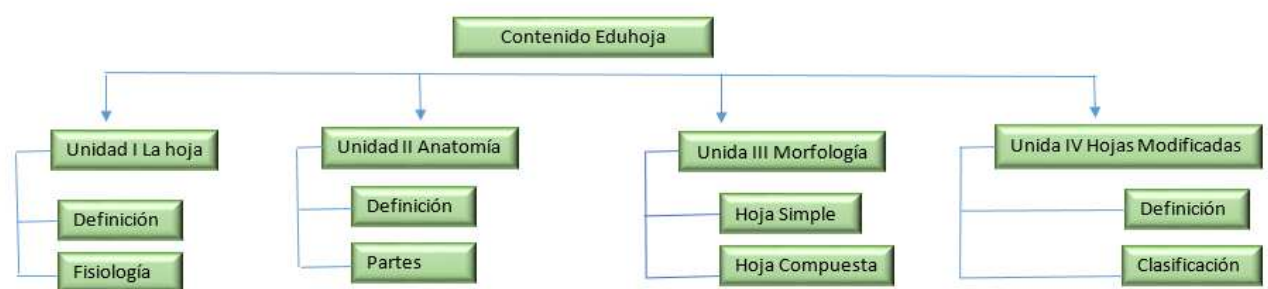
El contenido se ha establecido tomando como fuente principal la metodología de clasificación de Hickey y Wolfe quienes hallaron los patrones exomorfologicos y la

venación de las hojas dicotiledóneas, siendo los autores más importantes al determinar los patrones de la arquitectura foliar de las hojas.

Teniendo en cuenta los autores Hickey y Wolfe se ha establecido el contenido del software, pero se ha complementado la temática de morfología con anatomía y hojas modificadas con la colaboración de los expertos del programa de Biología especializados en el área de botánica, principalmente por la doctora en Ciencias Biológicas Martha Sofía González quien determinó el contenido del software educativo Eduhoja al dividirlo en cuatro unidades organizadas de la siguiente forma:

Contenido

Figura 1: Contenido de software



Fuente: De esta investigación, 2014

En esta etapa de diseño fue de gran importancia pensar en llamar la atención de los estudiantes para ello se elaboró una interfaz con colores vivos y poco texto para que sea de fácil lectura y rápida comprensión despertando el interés del estudiante en explorar Eduhoja.

El diseño de la interfaz del programa se planteó a través de ilustraciones, animaciones, videos, audios y esquemas gráficos, para que el estudiante examiné las temáticas que

contiene el software y explore los elementos de manera autónoma con el fin de complementar la teoría vista en clase y producir un aprendizaje autorregulado.

A continuación se describe los elementos o zonas que componen la Interfaz de usuario en la aplicación Eduhoja:

Figura 2: Interfaz de Usuario Eduhoja



Fuente: De esta investigación, 2014

En cuanto a los requisitos del hardware necesario para el uso de Eduhoja se planteó que lo necesario para un normal funcionamiento de la aplicación es lo siguiente:

- **Dispositivos de entrada y salida:** Los dispositivos que se utilizaron en la interacción entre usuario y software son: el mouse, el teclado y los parlantes o audífonos.

Diseño de comunicación:

En esta fase se estableció el diseño de una interfaz muy sencilla, amigable e intuitiva sin olvidar que estaba dirigido a estudiantes de Biología y áreas a fines por ello se aplicó la psicología del color resaltando las diferentes características de las hojas.

- **Zonas de comunicación entre usuario y programa:** en esta etapa se diseñó cada componente de Eduhoja se inició con el fondo del software, la fuente, botones de contenido y navegación.
- **Fondo:** es muy importante al permitir organizar la interfaz del programa, se creó un fondo relacionado con la temática y que no distraiga al usuario, utilizando el color verde el cual se relaciona con el tema de la botánica. También se diseñó un logo para la aplicación, el cual hace parte del fondo, para esto se usó la imagen de la hoja de breva al considerarse representativa de la región de Nariño.

Figura 3: Fondo Eduhoja



Fuente: De esta investigación, 2014

- **Fuente:** la fuente que se escogió para ser utilizada en todo el programa fue Tahoma al ser de las más claras y de gran legibilidad usando colores neutrales como el blanco y negro además de ser muy cómodos para la lectura, es la más usada en las interfaces puesto que está en todos los sistemas operativos, convirtiéndola en una de las tipografías más populares para mostrar información en pantalla.
- **Diseño iconográfico:** esta parte del diseño se centra en todos los elementos iconográficos que van a conformar al software educativo Eduhoja lo primero que se hizo fue probar diferentes colores que sean de contraste con el fondo, se usó un color complementario al verde para que el diseño del fondo tenga una armonía y afinidad en este caso se usó el tono naranja como se puede apreciar en la figura siguiente:



A continuación se describe los elementos iconográficos usados en las diferentes unidades que conforman el software educativo Eduhoja:

Tabla 3: Descripción de los elementos iconográficos usados en la Unidad I

UNIDAD I – LA HOJA		
BOTÓN EN REPOSO	BOTÓN ACTIVO	FUNCIÓN
		Botón que da un resumen sobre esta unidad.
		Su función es mostrar la definición de la hoja y sus características.

		Se encarga de mostrar las tres funciones más importantes de la hoja: respiración, transpiración y fotosíntesis.
---	---	---

Tabla 4: Descripción de los elementos iconográficos usados en la Unidad II









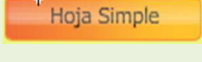













UNIDAD II - ANATOMÍA		
BOTÓN EN REPOSO	BOTÓN ACTIVO	FUNCIÓN
		Botón que da un resumen sobre esta unidad.
		Su función es mostrar las partes más importantes de la estructura interna de la hoja.
		Su función es mostrar la parte interna de la hoja a través de un gráfico detallado.

Tabla 5: Descripción de los elementos iconográficos usados en la Unidad III

UNIDAD III – MORFOLOGÍA		
BOTÓN EN REPOSO	BOTÓN ACTIVO	FUNCIÓN
		Botón que da un resumen sobre esta unidad.
		Su función es mostrar la definición de hoja simple y presentar un nuevo menú en el que se establecen las partes de la hoja que se van a clasificar.
		Su función es mostrar la definición de hoja compuesta y presentar un nuevo menú en el que se establecen las partes de clasificación de la hoja compuesta.
		Botón de navegación atrás o anterior que se encuentra en la zona de clasificación de hojas
		Botón de navegación adelante o siguiente que se encuentra en la zona de clasificación de hojas.









Fuente: De esta investigación, 2014

Tabla 6: Descripción de los elementos iconográficos usados en la Unidad IV

UNIDAD IV – HOJAS ESTRUCTURALES		
BOTÓN EN REPOSO	BOTÓN ACTIVO	FUNCIÓN
		Botón que da un resumen sobre esta unidad.
		Su función es mostrar la definición de las hojas estructurales.
		Su función es mostrar los diferentes tipos de hojas estructurales.

Fuente: De esta investigación, 2014

Tabla 7: Botones de la Zona de navegación principal

BOTÓN EN REPOSO	BOTÓN ACTIVO	FUNCIÓN
		Inicio le permite volver al menú principal.
		Galería le permite ingresar al conjunto de imágenes de hojas simples, compuestas y estructurales.
		Botón de Actividades: le permite ir a las actividades de todas las temáticas
		Botón de Acerca de: Muestra material adicional del programa como bibliografía, responsables, etc.
		Botón de ayuda: le muestra cómo manejar el programa.
		Botón de salir: le permite abandonar el programa.

Fuente: De esta investigación, 2014

La aplicación Eduhoja está diseñada para ser usada de manera individual, para ello su contenido se ha organizado en cuatro (4) unidades básicas:

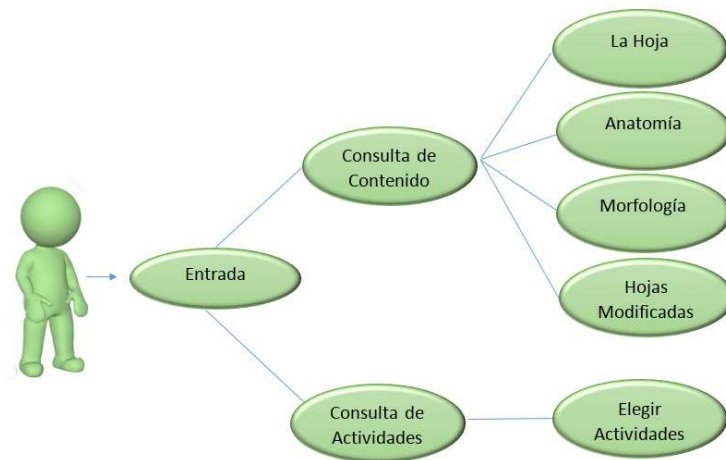
- **Hoja:** Donde encontraremos la definición de hoja e información acerca de las principales funciones que cumplen las hojas como son la fotosíntesis, la respiración y la transpiración.
- **Anatomía:** Nos presenta la definición de anatomía y las diferentes estructuras que encontraremos al hacer un corte transversal sobre la hoja.
- **Morfología:** Nos Brinda información acerca de la apariencia externa de las hojas simples y de las compuestas.
- **Hojas Modificadas:** Nos informa acerca de las hojas que han sufrido transformaciones a lo largo del tiempo y realizan funciones diferentes a la mayoría de ellas.

Los contenidos de cada unidad están conformados por texto, gráficos y animaciones alusivas a la temática correspondiente, además en la parte inferior se encuentran sus respectivas actividades acordes a la temática seleccionada. (Anexo Manual de Usuario)

Funcionalidad

En cuanto a la parte funcional la aplicación Eduhoja posee una interfaz intuitiva por lo tanto no es necesario que el estudiante tenga conocimientos avanzados en informática. Al ingresar a la aplicación toda la información y actividades disponibles en ella se pueden acceder con un solo click, facilitando la interacción y navegación sin mayores complicaciones para los usuarios que utilicen la aplicación.

Figura 4: Caso de uso estudiante



Fuente: De esta investigación, 2014

Funciones

El desarrollo del software educativo Eduhoja está centrado en el estudiante por ello se han determinado las siguientes funciones:

- ✓ El estudiante tiene el privilegio de manejar el programa de acuerdo a su criterio y a su ritmo a través de la exploración.
- ✓ Ingreso al programa: El software presenta una interfaz sencilla en donde toda la información está disponible con un solo click.
- ✓ Explorar contenido: Se presenta diferentes tipos de información y el estudiante podrá acceder a ella a través de videos, animaciones o contenidos textuales.
- ✓ Ejecución de actividades: Cada temática desarrollada en la aplicación consta de actividades evaluativas que le permiten afianzarlos conocimientos adquiridos.

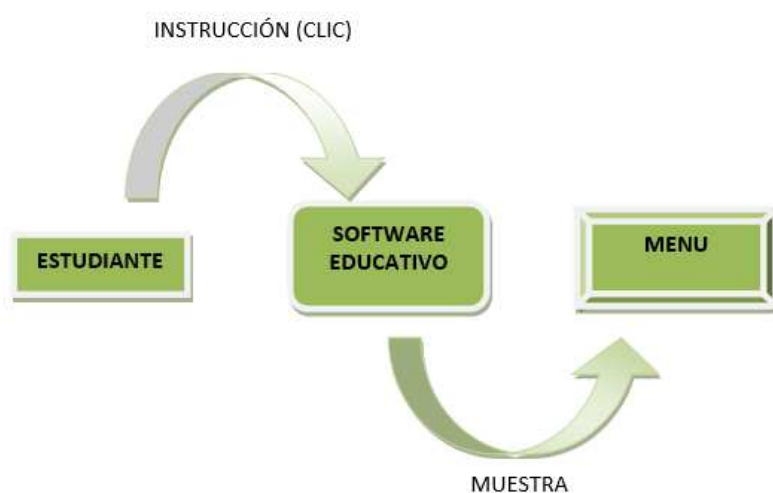
Documentación de Información

La información que se usó para la creación del software educativo fue tomada de los autores Hickey y Wolf principalmente y demás información de diferentes libros de botánica, artículos de docentes del área de Biología y páginas de internet, para posteriormente ser analizada por expertos en el área de Botánica

Diseño computacional:

En esta etapa se obtiene la información necesaria para construir la identidad visual de la aplicación y la interacción que tendrán los usuarios con la misma atendiendo a criterios estéticos, funcionales y de facilidad de uso.

Figura 5 Flujo de información del programa

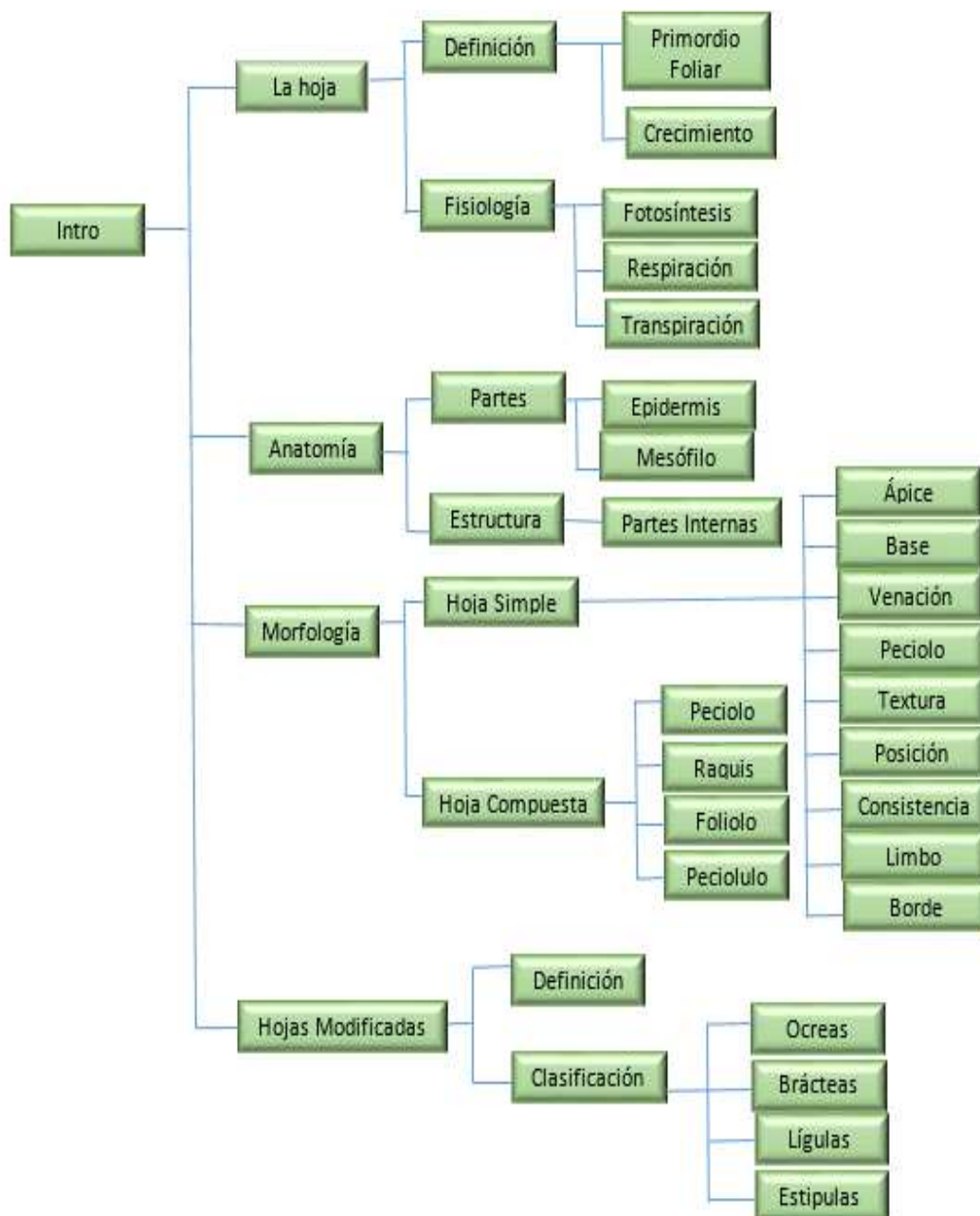


Fuente: De esta investigación, 2014

Eduhoja es un software educativo que funciona a través de la instrucción click que le permite ingresar a todas las unidades del contenido y demás material multimedia, el

estudiante ingresar al software educativo al realizar click e interactúa con el menú y sus diferentes unidades y contenidos.

Figura 6: Mapa de Navegación Botones de Contenido



Fuente: De esta investigación, 2014

Figura 7: Mapa de Navegación Botones de Sistema

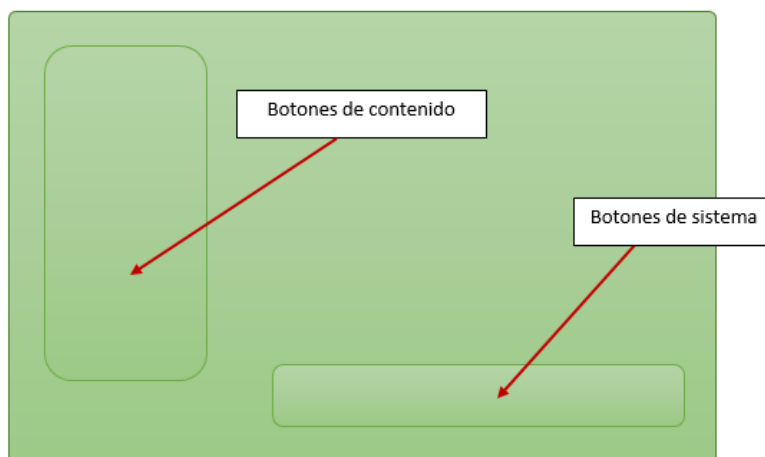


Fuente: De esta investigación, 2014

Esquema Básico para El Software Educativo

En este esquema se muestra la zona en la que se van a ubicar todos los botones tanto de contenido (unidades temáticas hoja, anatomía, morfología y hojas modificadas) como de los botones del sistema (botones inicio, actividades, galería, salir y ayuda).

Figura 8: Esquema del software inicial

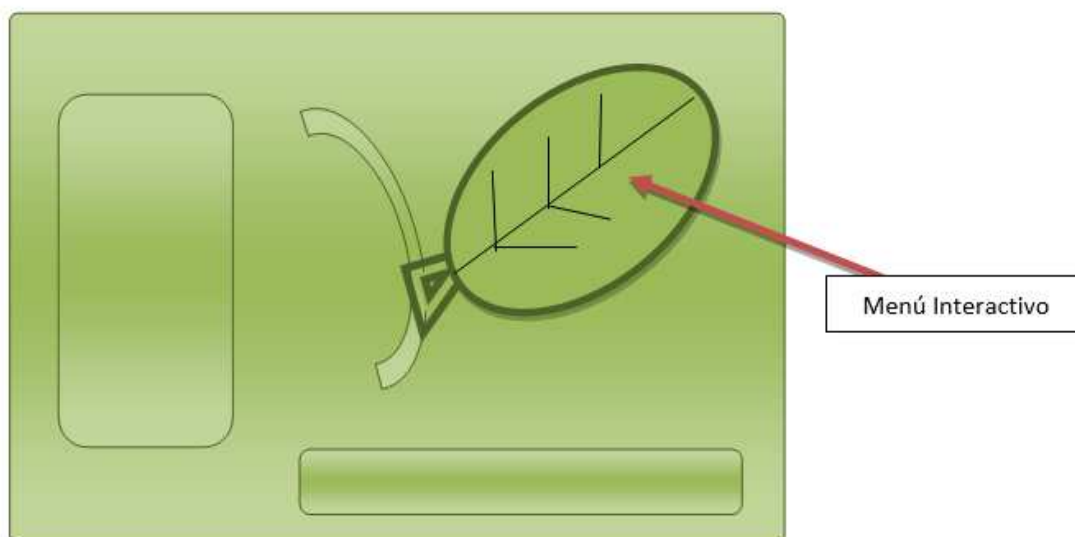


Fuente: De esta investigación, 2014

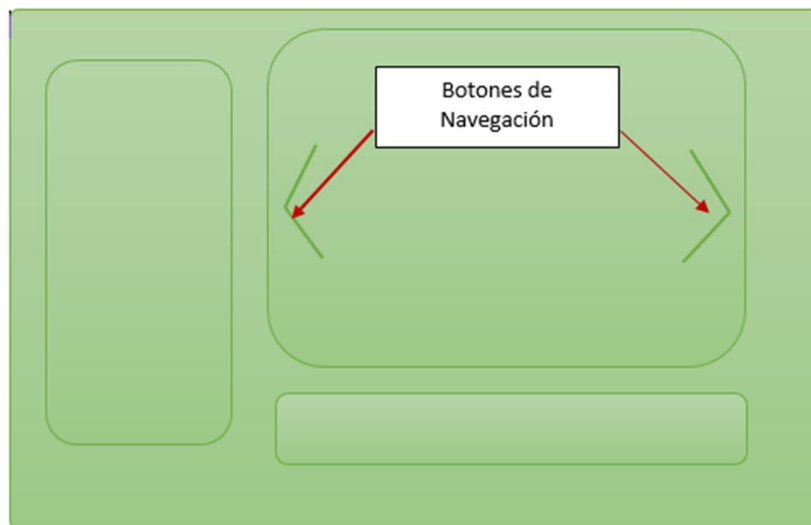
Esquema 2 – Opciones Principales

Eduhoja es un software educativo dedicado al estudio de la morfología de las hojas principalmente por lo que en la unidad principal del programa Morfología se ha creado dos menús interactivo en los que el usuario podrá seleccionar haciendo click a que parte desea ingresar.

Figura 9: Esquema menú interactivo hoja simple y compuesta



Fuente: De esta investigación, 2014



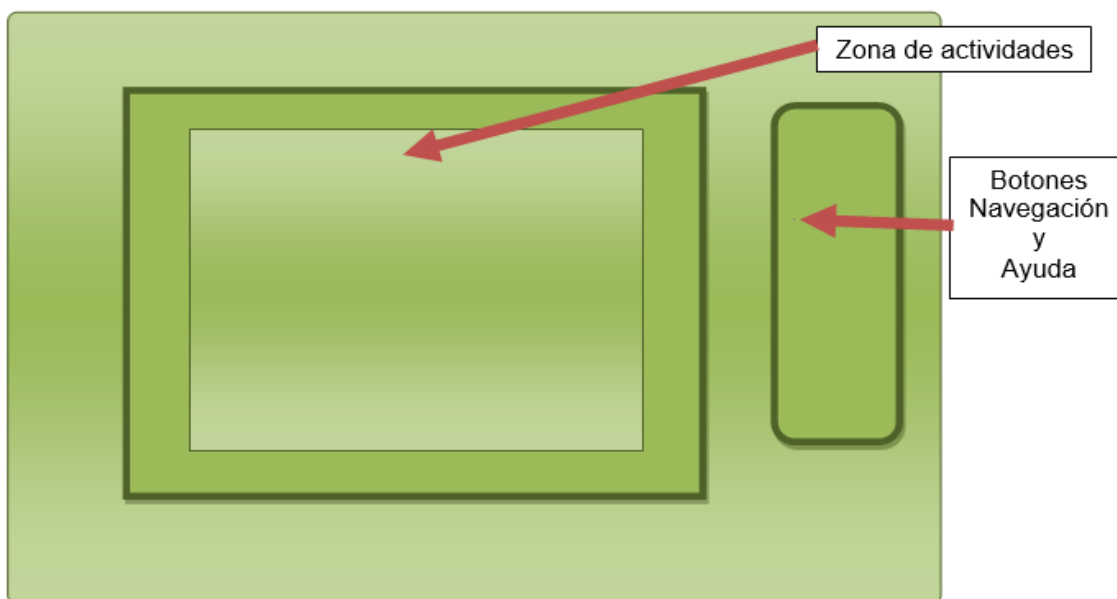
Fuente: De esta investigación, 2014

Al ingresar en el menú interactivo se encuentra el contenido de la clasificación como se muestra en el esquema anterior (Figura 8).

Diseño de actividades

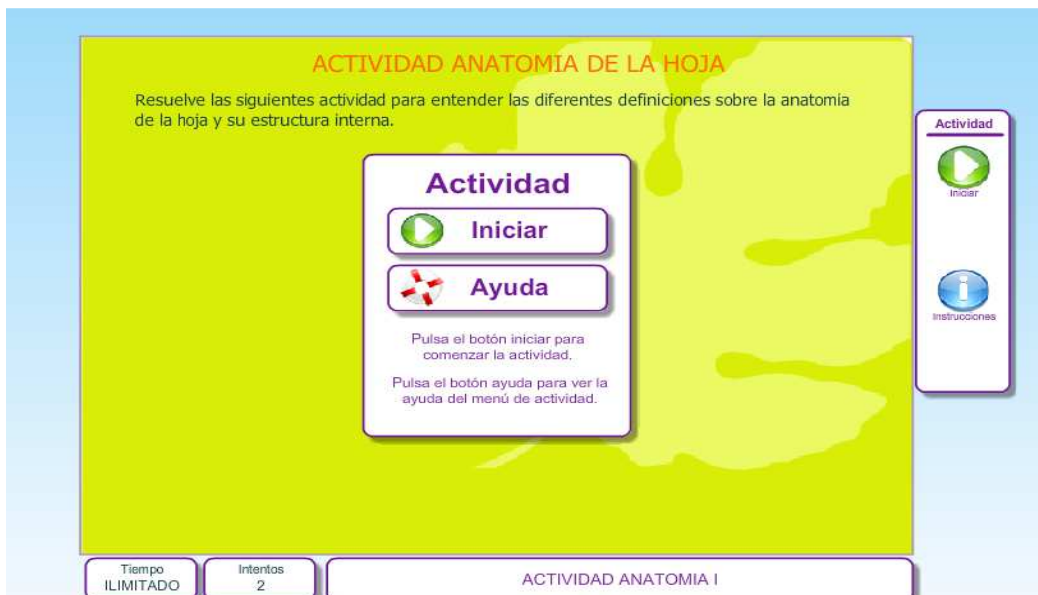
Las actividades se han establecido en dos niveles en las cuatro unidades temáticas por lo que al hacer click en el botón actividades ingresa a un menú en el que usted escoge la unidad de la actividad que desea ejecutar. (Anexo 1 manual de usuario – Actividades)

Esquema 4 – Actividades Cuadernia Nivel I



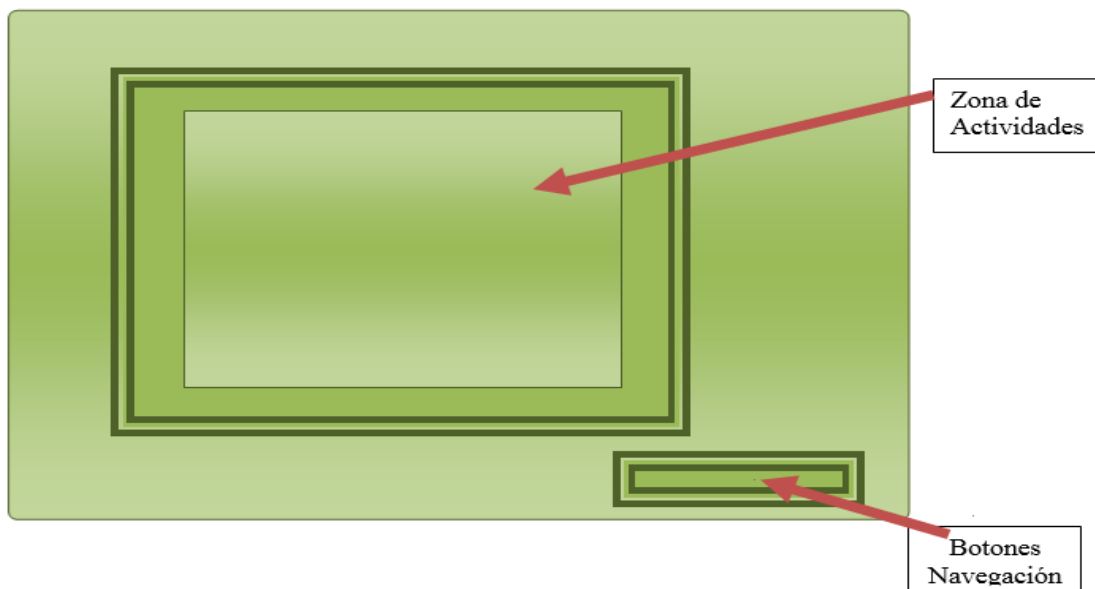
Fuente: De esta investigación, 2014

Figura 10: Actividades nivel I



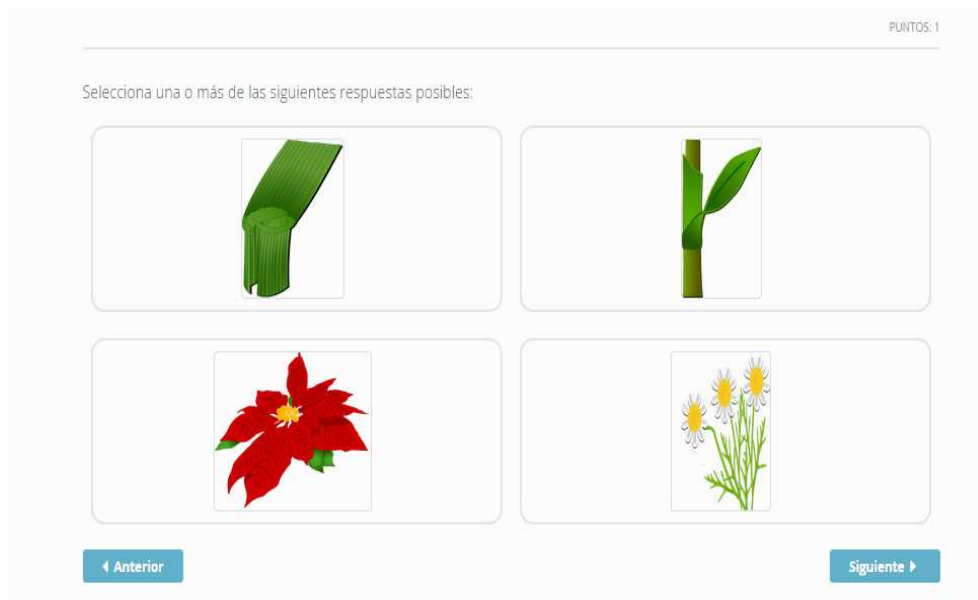
Fuente: De esta investigación, 2014

Esquema 5 – Actividades Exam Time nivel II



Fuente: De esta investigación, 2014

Figura 11 Exam time nivel II



Fuente: De esta investigación, 2014

6.1.3 Desarrollo del software educativo Eduhoja

En esta etapa se integró el diseño de interfaz uniendo el contenido y las actividades, el diseño computacional en cuanto a la navegación en la que se logró el desarrollo total de software educativo Eduhoja para ello se eligió las siguientes herramientas para su desarrollo:

Creación de interfaz y actividades

- Adobe flash
- Adobe Ilustrator
- Adobe Photoshop
- Sistema operativo: Windows
- Cuadernia y ExamTime

Desarrollo computacional

- Lenguaje de programación: Acción Script 3.0.
- Sistema operativo: Windows
- Navegador Web

Lo anterior, fundamentado en la utilización de software licenciado por la Universidad de Nariño y herramientas libres como complemento en el desarrollo del software.

Adobe Flash: es una aplicación de creación y manipulación de gráficos vectoriales con posibilidades de manejo de código mediante un lenguaje de scripting llamado ActionScript. Flash es un estudio de animación que trabaja sobre "fotogramas" y está destinado a la

producción y entrega de contenido interactivo para diferentes audiencias sin importar la plataforma.(Adobe Systems Software, s.f.)

Adobe Action Script: lenguaje de programación de la plataforma Adobe Flash permite mucha más eficiencia en las aplicaciones de la plataforma Flash para construir animaciones de todo tipo, desde simples a complejas.(Adobe Systems Software, s.f.)

Adobe Illustrator: es un editor de gráficos vectoriales que trabaja sobre un tablero de dibujo, está destinado a la creación artística de dibujo y pintura para ilustración.(Creative Commons, s.f.)

Adobe Photoshop: es un editor de gráficos rasterizados se usa principalmente para el retoque de fotografías y gráficos, es ampliamente empleado como sinónimo para la edición de imágenes en general.(Adobe Systems, s.f.)

Cuadernia: es una herramienta de uso libre que está dirigida fundamentalmente a la creación de contenidos educativos con la aplicación y uso práctico de cuadernos digitales multimedia. Diseñada para poder combinar en el producto final tanto texto, y video como audio, imágenes estáticas o en movimiento y links a documentos o archivos html, flash(Cuadernia, 2009)

Exam Time: Es una plataforma online que permite la creación de actividades evaluativas a estudiantes al permitir componer un recurso para compartir y alojarlo en la web.(Velasquez, 2013)

En cuanto a la parte del desarrollo de contenido se basaron en los criterios establecidos por Hickey y Wolfe teniendo en cuenta los elementos externos que constituyen la estructura de

la hoja, incluyendo la forma, la posición, configuración del margen, venación, entre otros, todo esto como resultado de un amplio estudio de la hoja, de allí se realizó la estructura del programa, los diseños en pantalla de cada una de las secciones planteadas en el mapa de navegación, la programación de los botones de navegación. (Hickey , Classification of the Architecture of Dicotyledonous Leaves, 1973) (Hickey & Wolfe, The Bases of Angiosperm Phylogeny: Vegetative Morphology, 1975)

En el producto final se verificó los siguientes aspectos técnicos:

- Carga adecuada escenas, animaciones, clips de películas y videos.
- Funcionamiento adecuado de la navegación.
- Verificación de la programación para que se ejecute en reproductor multimedia Flash Player versión 9 o superiores.
- Revisión del correcto funcionamiento y ejecución de las actividades.

Una vez las estructuras básicas funcionaron correctamente se avanzó a la siguiente etapa.

Preparación y revisión de un prototipo del Software educativo: para realizar esta revisión se ha realizado una prueba con expertos en el área de botánica tanto docentes como estudiantes con el fin de verificar contenidos y si el software logro satisfacer las necesidades educativas que intenta atender.

6.1.4 Prueba piloto del software

Con la prueba piloto se pretende ayudar a la depuración del Software y su contenido educativo, para ello se puso a prueba con una muestra representativa de personas expertas en el área de botánica con el fin de realizar mejoras y/o corregir fallos que se hayan presentado en el desarrollo de la aplicación.

Esta prueba se desarrolló con la participación de 11 estudiantes de Biología y 5 docentes expertos.

Para llevarla a cabo esta prueba se realizó una encuesta con la colaboración de estudiantes de los programas de Biología y docentes del área; ellos se encargan de evaluar aspectos importantes como diseño, navegación, contenido y actividades. Para que la prueba sea satisfactoria se realizaron los siguientes pasos:

Preparación de la prueba piloto:

El software educativo Eduhoja se desarrolló principalmente para estudiantes pregrado por lo que se hizo esta prueba con estudiantes del programa de Biología de la Universidad de Nariño, en la prueba ellos utilizan la aplicación Eduhoja y al final llenaron un formato de encuesta en donde evaluaron los aspectos básicos de la aplicación y además dieron sus opiniones y/o sugerencias.

Desarrollo de la prueba piloto:

Antes de realizar la prueba se hizo una breve descripción de la aplicación y sus principales funcionalidades.



Fuente: De esta investigación, 2014

Después de la descripción los expertos realizaron la respectiva prueba teniendo en cuenta su rol tanto de docentes como estudiante.



Fuente: De esta investigación, 2014



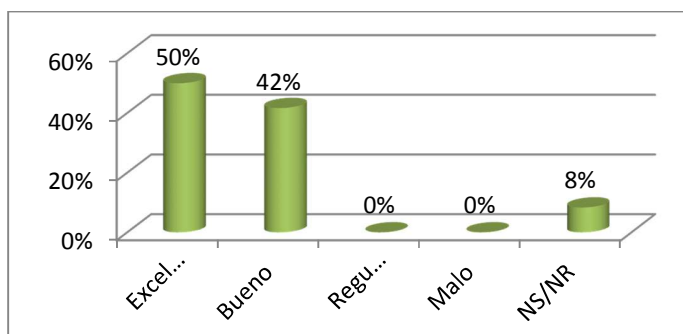
Fuente: De esta investigación, 2014

La prueba se realizó de acuerdo al cronograma establecido y se tuvo en cuenta la realización de dos tipos de evaluaciones, con el fin de recoger y analizar las opiniones de docentes y estudiantes, para ello se plantearon dos formatos de encuestas (Ver anexo 2).

Los resultados encontrados después de analizar las encuestas fueron los siguientes:

Prueba Estudiantes

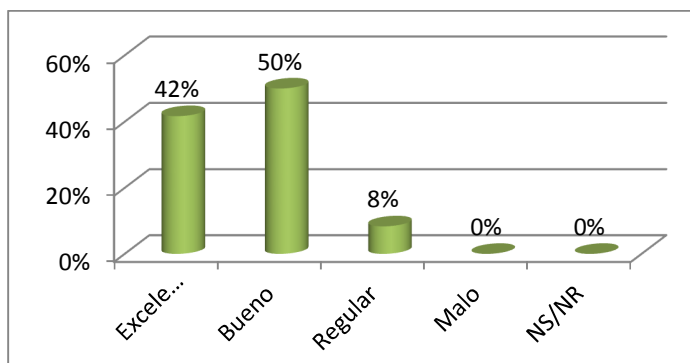
La interfaz gráfica (botones, animación, gráficos y videos) utilizada por Eduhoja es:



Excelente	50%
Buena	42%
Regular	0%
Mala	0%
NS/NR	8%

Fuente: De esta investigación, 2014

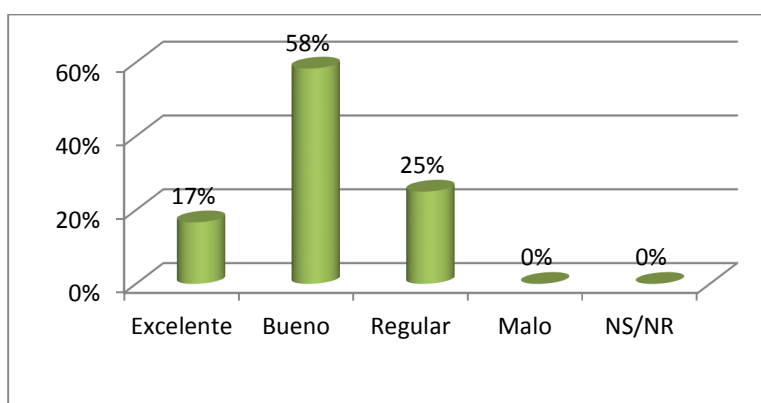
Los sonidos utilizados en la aplicación Eduhoja son:



Excelente	42%
Buena	50%
Regular	8%
Mala	0%
NS/NR	0%

Fuente: De esta investigación, 2014

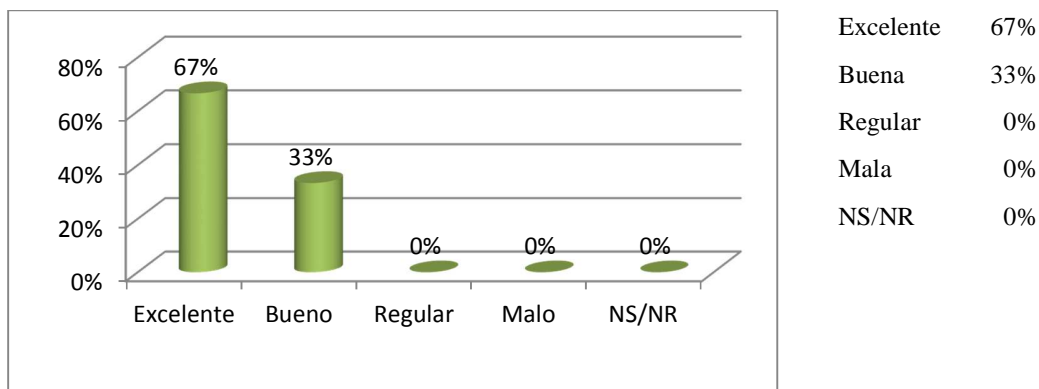
Los colores utilizados por la aplicación Eduhoja son:



Excelente	17%
Buena	58%
Regular	25%
Mala	0%
NS/NR	0%

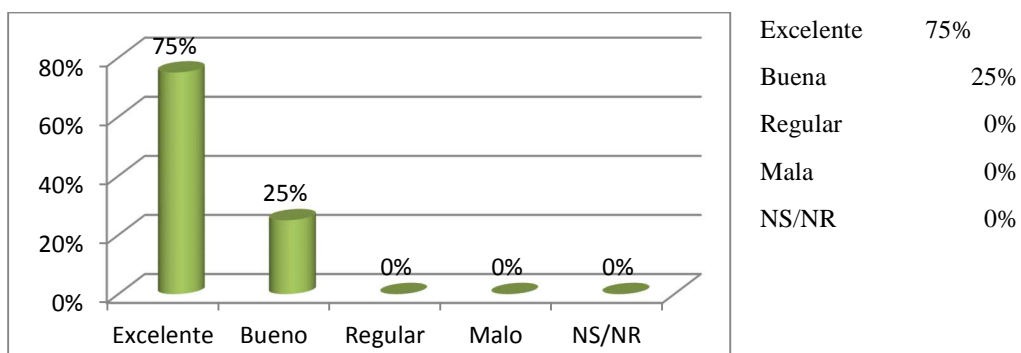
Fuente: De esta investigación, 2014

La interacción del usuario con el programa Eduhoja es

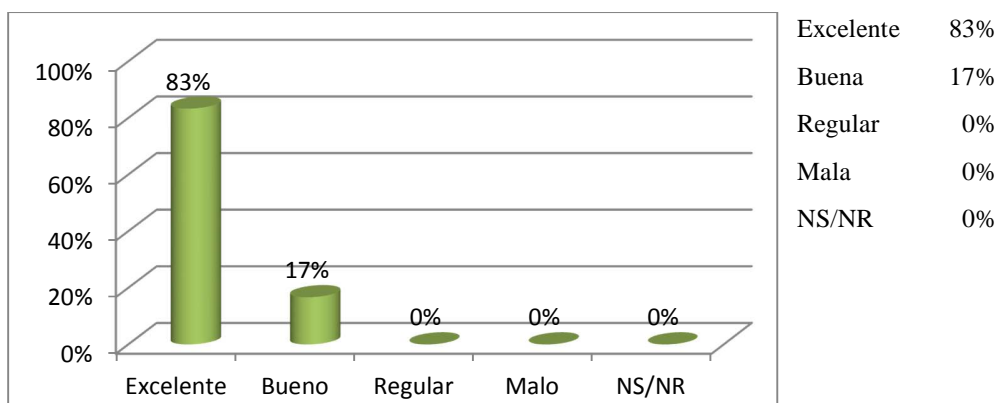


Fuente: De esta investigación, 2014

Los elementos de navegación disponibles en el programa Eduhoja son:

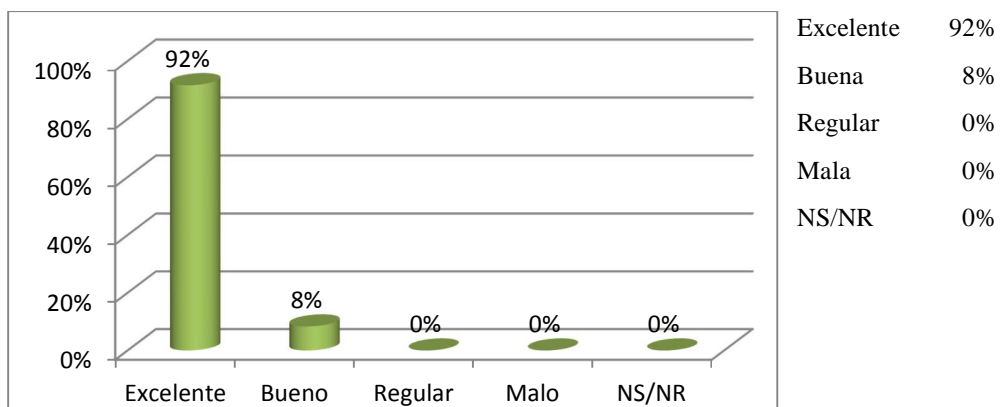


La información e instrucciones dadas en el desarrollo de la aplicación son:



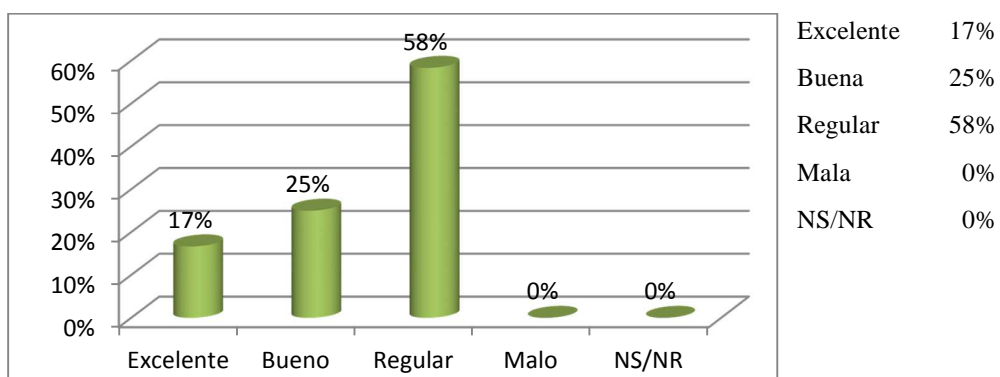
Fuente: De esta investigación, 2014

El programa complementa sus conocimientos en Morfología Foliar

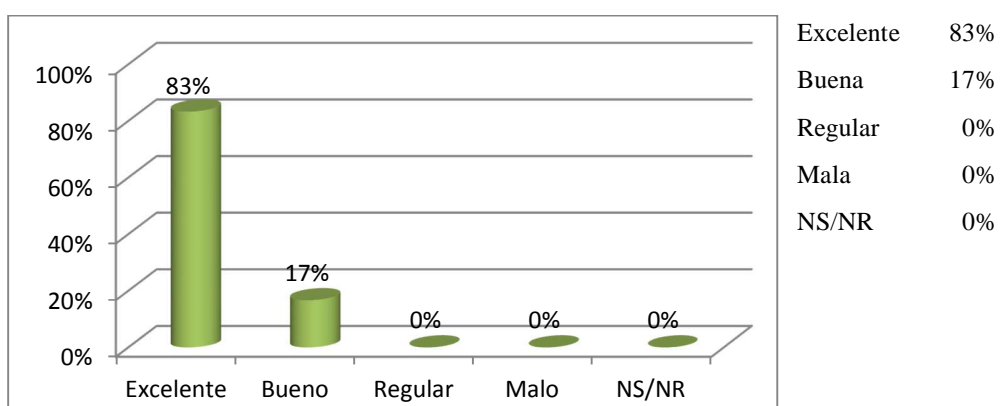


Fuente: De esta investigación, 2014

Considera que las actividades presentadas en la aplicación son:

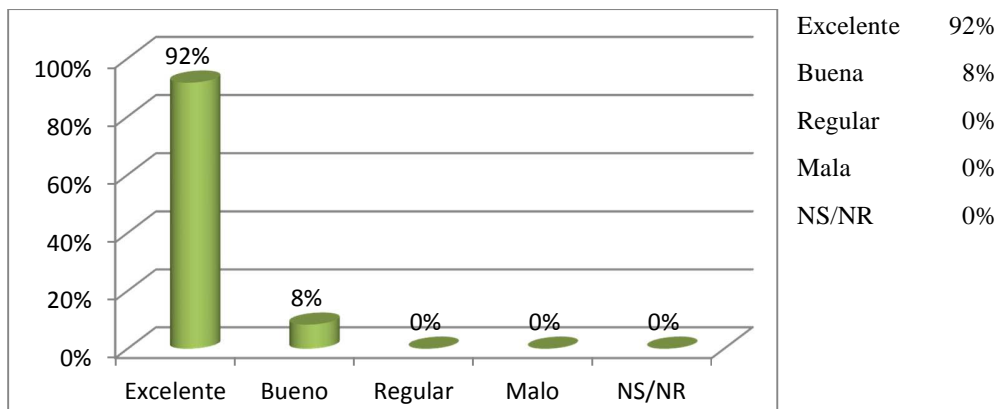


Considera que la ayuda que le brinda el programa es:



Fuente: De esta investigación, 2014

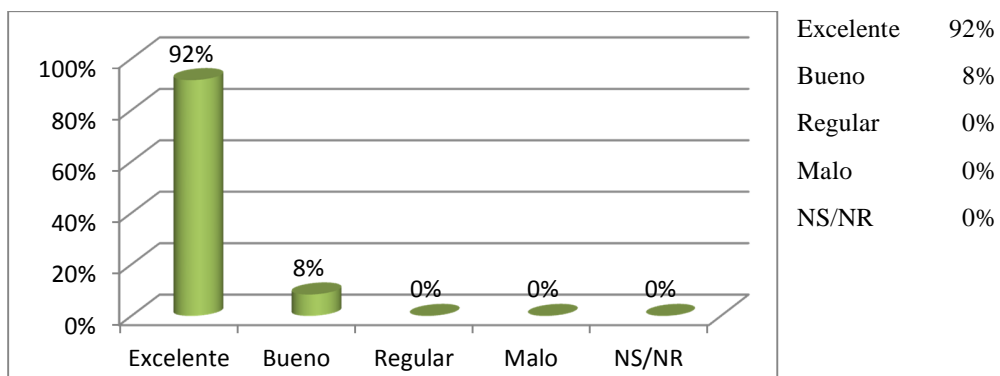
La información contenida en el manual de usuario es:



Fuente: De esta investigación, 2014

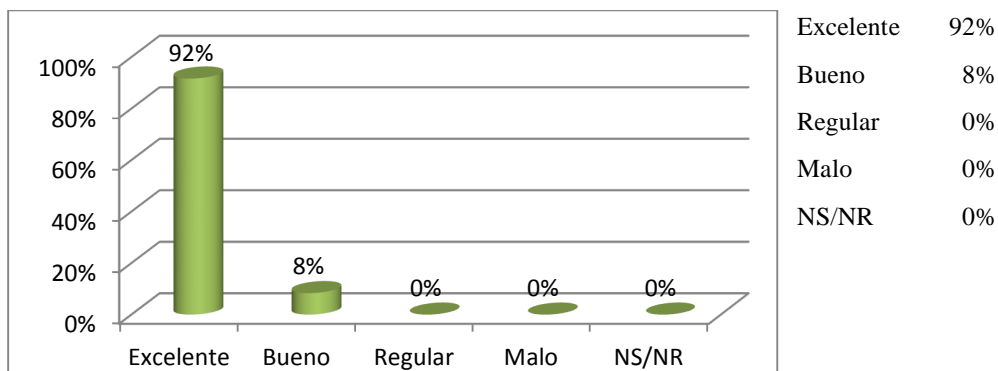
Prueba docentes

El menú presentado en el software es:



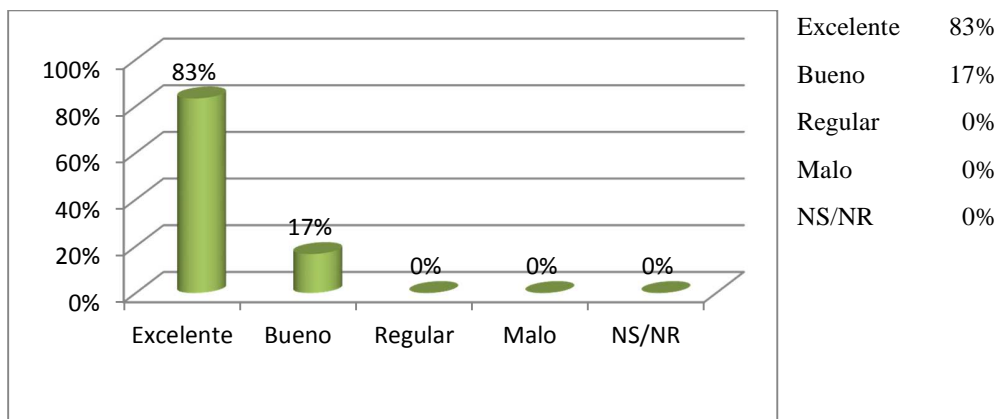
Fuente: De esta investigación, 2014

Califique las funciones de cada botón:



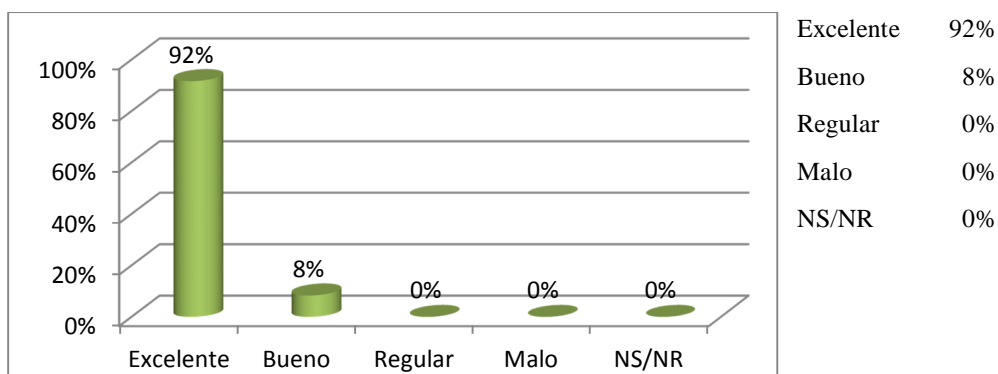
Fuente: De esta investigación, 2014

Califique el contenido y vocabulario presentado en el software



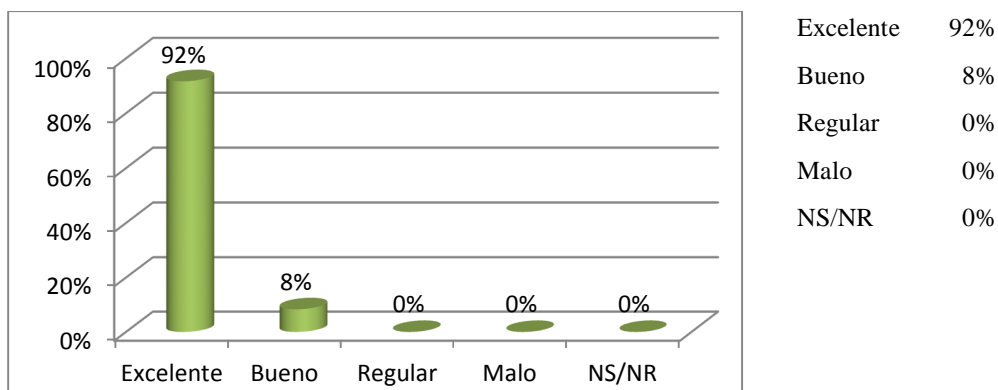
Fuente: De esta investigación, 201

Las temáticas presentadas en el software son:



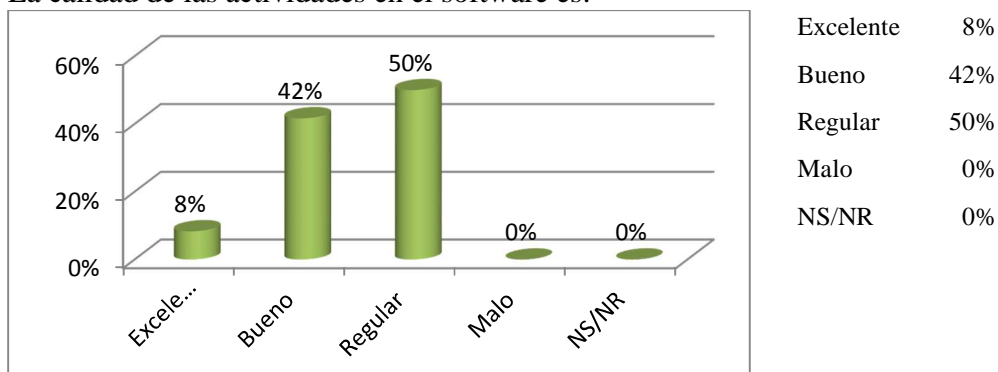
Fuente: De esta investigación, 2014

Los conceptos y definiciones utilizados en el software son



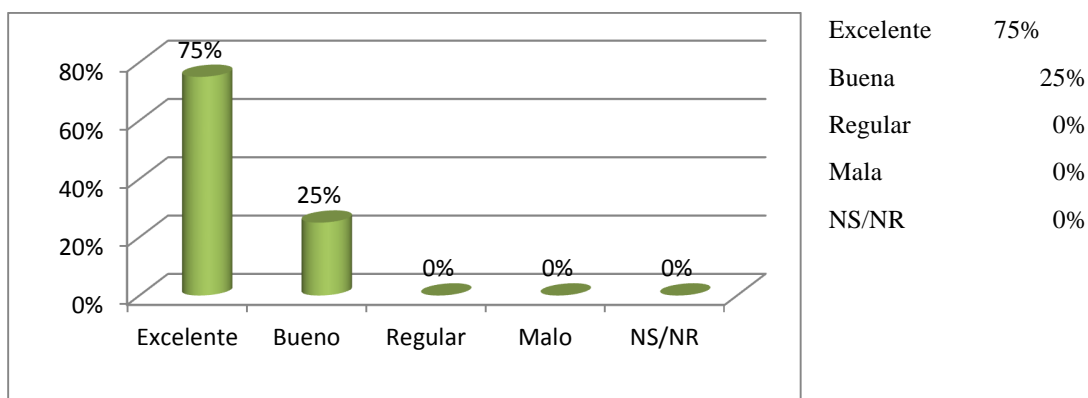
Fuente: De esta investigación, 2014

La calidad de las actividades en el software es:



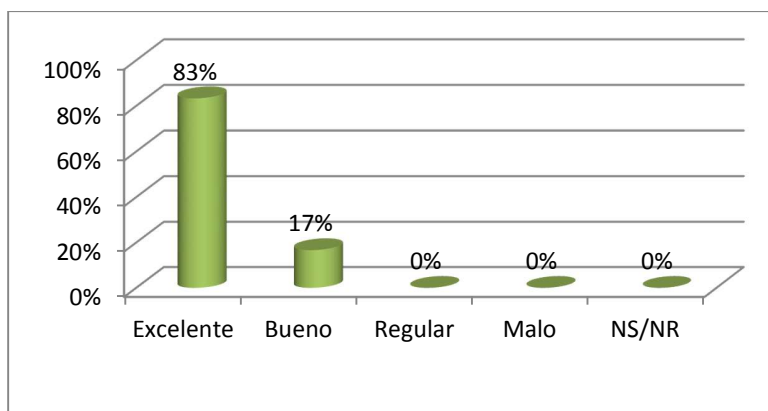
Fuente: De esta investigación, 2014

La interfaz gráfica (botones, animación, gráficos y videos) utilizada por Eduhoja es:



Fuente: De esta investigación, 2014

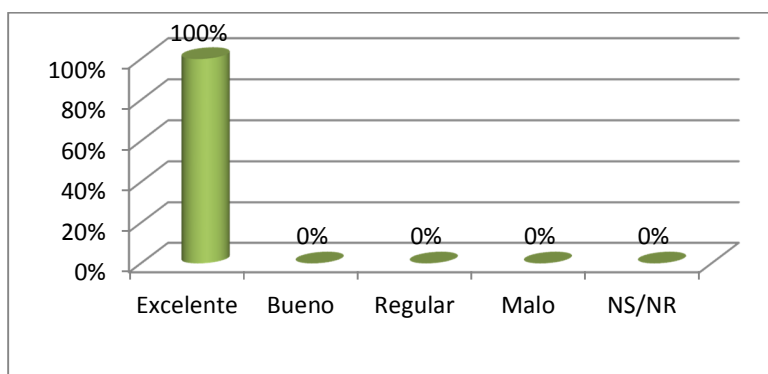
El material extra como videos y animaciones son



Excelente	83%
Bueno	17%
Regular	0%
Malo	0%
NS/NR	0%

Fuente: De esta investigación, 2014

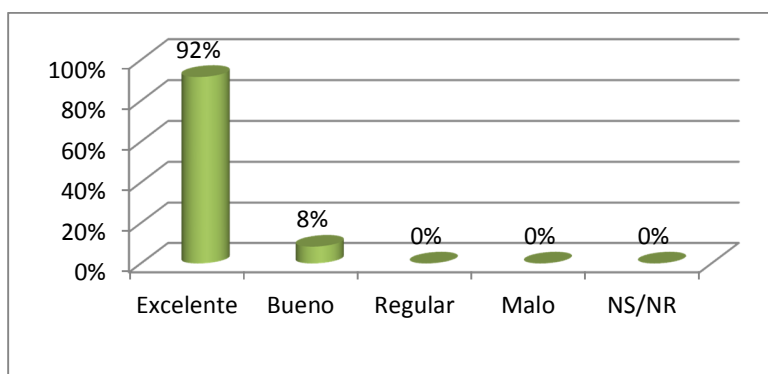
Considera que la ayuda que le brinda el programa es:



Excelente	100%
Bueno	0%
Regular	0%
Malo	0%
NS/NR	0%

Fuente: De esta investigación, 2014

El contenido del manual de usuario es:



Excelente	92%
Bueno	8%
Regular	0%
Malo	0%
NS/NR	0%

Fuente: De esta investigación, 2014

Recomendaciones: en la tabla siguiente se muestran las diferentes recomendaciones realizadas por docentes y estudiantes después de realizar la prueba piloto.

ESTUDIANTES
<ul style="list-style-type: none"> • La clasificación de las hojas necesita de fotografías reales que puedan acercarnos más a la realidad. • Cambiar el tono del fondo para resaltar mejor las hojas. • Cambiar las actividades pues el nivel que tienen es muy sencillo para estudiantes de pregrado.
DOCENTES
<ul style="list-style-type: none"> • Las actividades deben tener un mayor nivel de complejidad • Los dibujos son muy generales y poco específicos, no muestran en detalle las características de las hojas, por ejemplo, la nerviación y el margen.

Fuente: De esta investigación, 2014

Análisis de resultados de la prueba piloto

Teniendo en cuentas los resultados encontrados después de revisar las encuestas y las recomendaciones realizadas por estudiantes y docentes se decidió llevar a cabo algunas modificaciones en cuanto al diseño del programa y las actividades, para ello se realizaron los siguientes cambios:

- ✓ Cambio en nombre de algunos botones principales en la sección de la hoja se modificó el botón funciones por fisiología y en la sección de anatomía se cambió definición por partes.
- ✓ El fondo del programa Eduhoja presentaba un color verde limón se cambió por un verde más claro con el fin de dar mayor realce a las imágenes de la hoja.
- ✓ Cambiar el diseño de las actividades incluyendo imágenes reales con el fin de Aumentar el grado de dificultad de las actividades planteadas y/o incluir nuevos niveles de dificultad. Las actividades finales se clasificaron en dos niveles: el nivel I serán las actividades realizadas en Cuadernia la cual presenta actividades didácticas y sencillas

para estudiantes de pregrado pero podrán ser usadas por estudiantes de bachillerato; el nivel II, son actividades realizadas en ExamTime las cuales presentan mayor grado de dificultad y son más pertinentes para estudiantes de pregrado.

- ✓ Incluir imágenes reales en la clasificación de las hojas simples, compuestas y modificadas con el fin de llevar la clasificación al entorno real.

Una vez revisadas las observaciones y sugerencias hechas por los docentes y estudiantes del programa de Biología en la prueba piloto, se realizaron todas las modificaciones y ajustes al software dando por terminada la aplicación 'Eduhoja' y posteriormente se realizó la respectiva entrega del mismo.

Conclusiones

- ✓ El software educativo Eduhoja es una herramienta que le permite al estudiante prepararse mejor en la temática de morfología foliar.

- ✓ El software educativo Eduhoja fue de gran aceptación por lo estudiantes y docentes al ser agradable e intuitivo en su manejo, además se manifestó un alto agrado por el diseño, animaciones y contenido multimedia que este brinda.

- ✓ El software Eduhoja aplica los fundamentos teóricos y contenidos principales del estudio de morfología foliar con la metodología de Hickey y Wolfe, teniendo en cuenta que los contenidos pueden ser aplicados con el uso de las TIC.

- ✓ Eduhoja se puede aplicar en la educación básica y pregrado considerando sus niveles de evaluación de las actividades.

Recomendaciones

- ✓ La informática es un área interdisciplinaria por lo que es importante que se trabaje en las diferentes ciencias particularmente la biología, al observarse que hace falta la creación de herramientas multimedia que complemente el estudio de dicha área.
- ✓ Es necesario fomentar en los estudiantes de Licenciatura en Informática la cultura del desarrollo de software y materiales educativos multimedia, dado que los licenciados estamos en la capacidad de mejorar el proceso educativo con la creación de herramientas educativas, más aun si tenemos en cuenta que hoy en día la tecnología hace parte del que hacer educativo podemos aprovechar todas estas herramientas para complementar la labor docente.
- ✓ Es necesario realizar la socialización del programa Eduhoja con estudiantes y docentes de áreas a fines a la botánica, con el fin de que todos tengan conocimiento de esta herramienta y la puedan aprovechar al máximo con la comunidad educativa, y que no solo permita el conocimiento de la nueva herramienta sino brinde una mejor proyección social al programa de licenciatura en informática.
- ✓ Realizar capacitaciones en los docentes del área para la utilización de recursos multimedia en el desarrollo de sus clases, teniendo en cuenta que el uso de las TIC dinamizan los procesos de enseñanza aprendizaje.

Bibliografía

- Adobe Systems. (s.f.). *Adobe Photoshop*. Obtenido de 35 Reasons You Can't Live Without Today's Updates to the Photoshop and Lightroom Family of Products: <http://blogs.adobe.com/photoshopdotcom/>
- Adobe Systems Software. (s.f.). *Adobe Flash Professional*. Obtenido de Adobe: <http://www.adobe.com/es/products/flash.html>
- Ascuntar , S., Castillo, J., & Correa, R. (2009). Simplex media – Software multimedial de apoyo al estudio del método simplex. *Trabajo de grado (Ingeniería de sistemas)*. Pasto: Universidad de Nariño.
- Bejarano, L., Puerto, D., & Bulla, M. (2006). Diseño y elaboración de un software educativo como herramienta en el proceso de enseñanza aprendizaje de la química de los carbohidratos, dirigido a estudiantes de química, biología y educación media. *VIII CONGRESO COLOMBIANO DE QUÍMICA*. (pág. 34). Valle: Universidad Del Valle.
- Botanical- online. (2 de Mayo de 1999). *Botanical- online SL*. Recuperado el 14 de Junio de 2013, de El tallo: <http://www.botanical-online.com/eltallo.htm#semaforvermell>
- Bustamante , C., & Álzate, H. (2010). Diseño y creación de un material educativo computarizado (YAKU 1.0) . 89-98. Armenia , Colombia: Rev. Invest. Univ. Quindío.
- Cataldi , Z. (2000). Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo. *Tesis de Magíster en Informática*. Argentina: Universidad Nacional de La Plata. .
- Chamorro, E., Romero, B., & Romo, A. (13 de Enero de 2004). Software educativo de apoyo al aprendizaje de las ciencias sociales en el grado noveno de la educación básica secundaria “SEACIS”. *Trabajo de Grado (Ingeniería de Sistemas)*. Ipiales, Pasto, Colombia: Universidad de Nariño. Facultad de Ingeniería. Recuperado el 12 de Junio de 2014
- Corporación Colombia Digital . (Marzo de 2013). *Colombia Digital*. Obtenido de Educación TIC.: <http://www.colombiadigital.net/entorno-tic/especial-del-mes/especial-marzo.html>
- Creative Commons. (s.f.). *License Grant*. Obtenido de Definitions Ilustrator: <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.es>
- Cuadernia. (2009). *Aplicación y uso práctico de cuadernos digitales multimedia con fines docentes*. Obtenido de Cuadernia aplicación:

http://www.academia.edu/190403/Cuadernia_aplicacion_y_uso_pr%C3%A1ctico_de_cuadernos_digitales_multimedia_con_fines_docentes

- Dwyer, T. (1995). Estrategias heurísticas para enriquecer la educación mediante el uso del computador. *Informática Educativa Proyecto SIIE*, 8(3), 211-227.
- Font Quer, P. (1 de Agosto de 2001). *Diccionario de Botánica* (Segunda Edición ed.). Barcelona, España: Ediciones Península. Recuperado el 22 de Junio de 2013, de Movimientos násticos: <http://agroica.peruforo.org/t2-movimientos-násticos-mimosa>
- Fortin, F. (2006). *Guías de Conocimiento. Para comprender las plantas y la diversidad del mundo vegetal*. Bogotá D.C. : Primera edición en Panamericana Editorial Ltda. .
- Galvis, A. (1992). *Ingeniería de Software Educativo*. Bogotá: Ediciones Uniandes.
- Gamboa, M. (2012). Laboratorio de Biología Tropical. En M. Gamboa, *Definición y alcance de la botánica*. Obtenido de <http://colombiabotanica.weebly.com/uploads/1/0/8/7/10876103/introbotanica.pdf>
- Gomez , C., Oquendo, E., & Saad, J. (2004). Diseño de un software educativo multimedia, lúdico e interactivo para apoyar la comprensión de conceptos básicos de redes en los estudiantes de 10° de la institución educativa del SINÚ. *Proyecto de grado (Licenciado en Informática Educativa y Medios Audiovisuales)*. Pasto: Universidad De Córdoba. Facultad de educación y ciencias humanas.
- González , M., Lagos, M., & Mena , J. (2012). Proyecto Educativo del Programa de Biología. Universidad de Nariño. *PEP*. Pasto, Colombia: Universidad de Nariño.
- González, A. (13 de Abril de 2006). *Definición, origen, función y sucesión foliar*. Recuperado el 7 de Enero de 2014, de Definición, origen, función y sucesión foliar: http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema2/tema2_1sucesionfoliar.htm
- Gonzalez, A. M. (20 de Marzo de 2013). *Botánica Morfológica*. Recuperado el 13 de Julio de 2014, de Morfología de las plantas vasculares: http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema2/2_2dicot.htm
- Gutierrez, A. (1999). *Educación multimedia y Nuevas Tecnologías*. España: Ediciones de la Torre.
- Hickey , L. (1973). Classification of the Architecture of Dicotyledonous Leaves. *American Journal of Botany*, 17-33. Obtenido de http://www.u.arizona.edu/~bblonder/leaves/The_secrets_of_leaves/Making_skeletons_files/American%20Journal%20of%20Botany%201973%20Hickey%20Classification%20of%20the%20architecture%20of.pdf

- Hickey, L., & Wolfe, J. (1975). The Bases of Angiosperm Phylogeny: Vegetative Morphology. *Biodiversity Heritage Library*, 538-589.
- Infojardin. (12 de Enero de 2014). *diccionario de botánica y glosario de medio ambiente*. Recuperado el 13 de Julio de 2014, de Definiciones de jardinería: <http://www.infojardin.net/glosario/foiacea/foiolo-foiolos.htm>
- Jaramillo, P. (2005). Uso de tecnologías de información en el aula. *Revista De Estudios Sociales*, 20, 27. Recuperado el 2013 de Junio de 12, de ¿qué saben hacer los niños con los computadores y la información?: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=19554874&site=ehost-live>
- Ministerio de comunicaciones República de Colombia. . (13 de Octubre de 2009). *Conpes 3072*. Obtenido de Agenda de Conectividad. Estrategias de la agenda de conectividad Colombia. IV. objetivos de la agenda.: <http://archivo.mintic.gov.co/mincom/faces/index.jsp?id=2323>
- Ministerio de Educación Nacional. (Julio de 2004). *Guía N° 7*. Obtenido de Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales: <http://www.eduteka.org/pdfdir/MENEstandaresCienciasNaturales2004.pdf>
- Ministerio De Tecnologías De La Información Y Las Comunicaciones. (19 de Diciembre de 2011). *En TIC Confío*. Recuperado el 10 de Junio de 2013, de ¿Qué son y para qué sirven las TIC?: <http://www.enticconfio.gov.co/index.php/usosincreibles/item/39-%C2%BFqu%C3%A9-son-las-tic?.html>
- Morejón, S. (Julio de 2011). El software educativo un medio de enseñanza eficiente. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(29), 1-4.
- Muñoz, P., & Gonzalez, M. (2009). *El diseño de materiales de aprendizaje multimedia y las nuevas competencias del docente en contextos teleformativos*. Editorial bubok. Obtenido de <http://goo.gl/43yij>
- Natureduca . (1 de Abril de 2012). *Clasificación de las hojas*. Obtenido de Botánica : http://www.natureduca.com/botan_organ_hojas2.php
- NomenPlantor. (28 de 10 de 2012). *BOTANIPEDIA*. Recuperado el 12 de Julio de 2014, de Botanipedia: http://www.botanipedia.org/index.php?title=FORMAS_DEL_%C3%81PICE_DE_LA_HOJA

- Pere, G. (17 de Agosto de 2003). *La metodología MIE-CAIT*. (U. a. Barcelona, Editor) Recuperado el 2013 de Junio de 10, de La metodología mie-cait: un marco pedagógico constructivista para las actividades de aprendizaje con la pizarra digital.: <http://peremarques.pangea.org/miecait.htm>
- Pineda, A. (2007). *Computación aplicada a la docencia*. Recuperado el 12 de Julio de (2013), de Computación aplicada a la docencia.: <http://cecypineda.blogspot.com/2007/09/micromundos.html>
- Plan Nacional Decenal de Educación. (2006). *Plan Nacional Decenal de Educación 2006 – 2016* . Obtenido de Lineamientos en Tic. Capítulo Desafíos de la Educación en Colombia. IV Ciencia y tecnología integradas a la educación.: <http://www.plandecenal.edu.co/html/1726/w3-article-166057.htm>
- Raven, P., Evert, R., & Eichhorn, S. (1999). *Biology of Plants*. *Biology of Plants.*, 423.
- Rodríguez, I., & Romero S. (2007). Arquitectura Foliar de diez especies de encino (*Quercus*, *Fagaceae*) de México. *Acta botánica Mexicana* 81, 9-34. Recuperado el 20 de Junio de 2013, de Arquitectura Foliar de diez especies de encino (*Quercus*, *Fagaceae*) de México: <http://agroica.peruforo.org/t2-movimientos-nasticos-mimosa/>
- Rodríguez, Y. (Junio de 2011). El software educativo como medio de enseñanza. *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 3(28), 28. Recuperado el 20 de Junio de 2013
- Tormo , R. (14 de Abril de 2010). *Lecciones Hipertextuales de Botánica*. Recuperado el 13 de Junio de 2013, de Sobre la Botánica: <http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/ibc99/botanica/botanica/presenta.htm>
- Universidad de Nariño. (14 de Junio de 2013). *Perfil institucional* . Obtenido de Universidad de Nariño. : http://www.udenar.edu.co/?page_id=8184/
- Universidad de Nariño, Programa de Licenciatura en Informática. (2010). Proyecto Educativo Del Programa. *PEP*, 35. Pasto, Colombia: Centro de Publicaciones Universidad de Nariño.
- Velasquez, M. (2 de Septiembre de 2013). *Learning*. Obtenido de ExamTime Transformando la forma en la que aprendes: <http://ojulearning.es/2013/09/examtime/>

Anexos

Anexo I MANUAL DE USUARIO



EDUHOJA

**MANUAL DE USUARIO
SOFTWARE EDUCATIVO
PARA EL ESTUDIO DE LA HOJA**

SANDRA MARCELA DELGADO

ÁLVARO JAVIER ZÚÑIGA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

**FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
LICENCIATURA EN INFORMÁTICA**

2014

TABLA DE CONTENIDO

Presentación	93
Requerimientos del Sistema	94
1 Descripción general de la interfaz de usuario	95
1.1 Elementos de la zona de navegación de contenidos	96
1.2 Elementos de la zona navegación principal	98
1.3 Elementos de la zona de créditos.....	100
1.4 Elementos zona de títulos	102
1.5 Logo de la aplicación.....	103
2 Ayuda de la aplicación	103
3 Elementos constitutivos de cada unidad temática.....	103
3.1 Funcionalidades unidad I - LA HOJA	105
3.2 Funcionalidades unidad II - ANATOMIA	109
3.3 Funcionalidades unidad III - MORFOLOGÍA	113
3.4 Funcionalidades unidad VI - HOJAS MODIFICADAS O ESTRUCTURALES	118
4 Elementos más destacados de la zona de navegación principal.....	120
4.1 Galería de imágenes.....	120
4.2 Actividades Evaluativas.....	122
4.2.1 Actividades nivel I.....	123
4.2.2 Actividades nivel II.....	134
5 Problemas frecuentes.....	137

Presentación

Este manual constituye una guía para el manejo adecuado de Eduhoja, dando a conocer los requerimientos del sistema y aspectos que determinan un correcto funcionamiento de la aplicación. Se pretende de esta manera que el usuario pueda sacar el mayor provecho a todas las funcionalidades que ofrece Eduhoja.

A continuación se realiza una descripción general de la aplicación donde se describe la pantalla principal y sus principales componentes.

Requerimientos del Sistema

El software educativo Eduhoja para su ejecución necesitara flash player versión 9 o superior, sino cuenta con este plugin puede descargarlo desde: <https://get3.adobe.com/es/flashplayer/update/plugin/>. Además de un navegador de internet actualizado. Requerimientos mínimos de funcionamiento:

- Sistema operativo Windows XP o superior
- Parlantes y/o Audífonos
- Espacio libre en Disco Duro 500 MB
- Memoria RAM 512 MB o superior
- Resolución pantalla 800x600 o superior
- Tarjeta de sonido y video (opcionales)

1. Descripción general de la interfaz de usuario



Fuente: De esta investigación,2014

1. **Logo:** Grafico que identifica el programa Eduhoja.
2. **Barra de título:** Se ubica en la parte superior de la pantalla, en ella se muestra el nombre del contenido en el que se encuentre trabajando.
3. **Botones de contenido:** Son botones ubicados en la parte izquierda de la pantalla del software cada uno de ellos se encarga de acceder a las diferentes unidades temáticas.
4. **Panel de contenido:** Es el espacio del software en el que se muestra todo el contenido.
5. **Panel de Información:** Espacio dedicado a brindar información de los autores del programa.
6. **Botones del sistema:** Son los encargados de ejecutar acciones para el manejo de información y manipulación del software.

6.2 Elementos de la zona de navegación de contenidos

Los elementos más importantes para el manejo del software son los botones que se describen a continuación.

BOTONES DE CONTENIDO		
BOTON REPOSO	BOTÓN ACTIVO	DESCRIPCIÓN – FUNCIONALIDAD
		Botón encargado de brindar un resumen sobre la primera unidad La Hoja.
		Botón que tiene como función mostrar la definición de la hoja y sus características.
		Se encarga de mostrar las tres funciones fisiológicas más importantes de la hoja: respiración, transpiración y fotosíntesis.
		Botón que da un resumen sobre esta unidad Anatomía
		Nos lleva a la definición de anatomía de la hoja y como se dividen sus partes.
		Su función es mostrar la parte interna de la hoja a través de un gráfico detallado.
		Botón que da un resumen sobre esta unidad
		Su función es mostrar la definición de hoja simple y mostrar un nuevo menú en el que se establecen las partes de la hoja y su clasificación
		Muestra la definición de hoja compuesta y mostrar el menú en el que se establece su clasificación.
		Nos lleva a un resumen sobre esta unidad.
		Muestra la definición de las hojas estructurales.
		Nos lleva a los diferentes tipos de hojas estructurales.

Fuente: De esta investigación, 2014

Otros elementos importantes que hacen parte del software son:

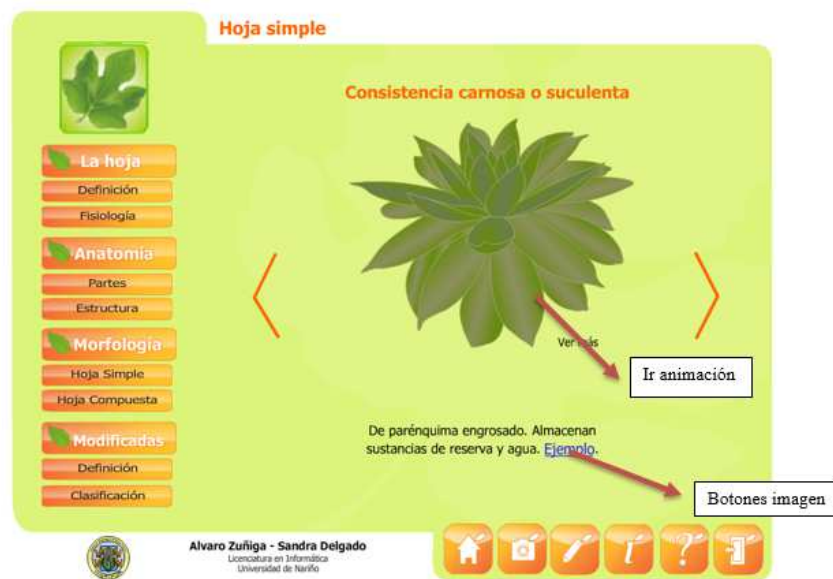
- Animaciones
- Hipervínculos
- Videos.

Animaciones: Se presenta en el menú dedicado a la morfología de hojas simples y compuestas, se puede observar las partes de la hoja en un menú animado, adicionalmente lo desplaza a su respectiva definición y clasificación.



Fuente: De esta investigación,2014

Las animaciones también hacen parte de la clasificación *Consistencia* como material adicional (*Papirácea, Carnosa, Membranosa, Cartácea, Coriácea*), esta clasificación contiene un material adicional que complementa este concepto, como se observa en el siguiente ejemplo.



Fuente: De esta investigación, 2014

Animación de consistencia carnosa o suculenta.

Hipervínculo: es un es un enlace que nos lleva a otro recurso dentro del software o muestra información sea texto o imágenes por lo general tiene una fuente de color azul con subrayado.



Fuente: De esta investigación, 2014

BOTONES IMAGEN: bajo todas las clasificaciones después de la definición de cada temática aparece la palabra ejemplo que aparece en color azul y subrayado, el usuario solo debe ubicar el mouse sobre esta palabra para que aparezca una imagen real. Observemos en el caso de Margen Runcinado.



Fuente: De esta investigación, 2014

Cuando se ubica el mouse sobre la palabra ejemplo se muestra una imagen real de la clasificación en la que se encuentre ubicado.



Fuente: De esta investigación, 2014

VIDEOS: Para complementar la temática de la hoja se han incluido videos.



Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Botones videos:** Botones encargados de cargar los videos sobre las funciones fisiológicas de la hoja: Fotosíntesis, Respiración y Transpiración
2. **Panel de video:** Espacio para la reproducción de los videos.







6.3 Elementos de la zona navegación principal










Los botones del sistema son los encargados de ejecutar acciones para el manejo de información y manipulación del software está conformada por (6) botones: **Inicio**, **Galería**, **Actividades**, **Acerca de**, **Ayuda** y **Salir**. A continuación puede observar cada botón en la imagen



Fuente: De esta investigación, 2014

Descripción de los botones

BOTONES DE SISTEMA		
	Inicio 	Inicio le permite volver al menú principal.
	Galería 	Galería le permite ingresar a la galería de imágenes de hojas simples, compuestas y estructurales.
	Actividades 	Botón de Actividades: le permite ir a las actividades de todas las temáticas

	Acerca de 	Botón de Acerca de: Muestra información y material adicional del programa.
	Ayuda 	Botón de ayuda: le muestra cómo manejar el programa.
	Salir 	Botón de salir: le permite abandonar la aplicación.
		Botón de navegación atrás o anterior que se encuentra en la zona de clasificación de hojas
		Botón de navegación adelante o siguiente que se encuentra en la zona de clasificación de hojas

Fuente: De esta investigación, 2014

6.4 Elementos de la zona de créditos



Fuente: De esta investigación, 2014

La zona de créditos se ubica en la parte inferior de la pantalla en la que muestra el nombre de los autores e información institucional.

6.5 Elementos zona de títulos



Fuente: De esta investigación, 2014

La barra de títulos se ubica en la parte superior de la pantalla del programa.

6.6 Logo de la aplicación



Fuente: De esta investigación, 2014

El logo se ubica en la parte superior izquierda aparece en toda la aplicación.

7 Ayuda de la aplicación



El programa Eduhoja presenta un botón de ayuda en la parte inferior donde al ubicar el cursor sobre dicho elemento le muestra una explicación de las funcionalidades del contenido mostrado en pantalla y al hacer click lo lleva al manual de usuario de la aplicación.

8 Elementos constitutivos de cada unidad temática

El software educativo Eduhoja se ha dividido en dos secciones de botones por una parte se encuentra la sección de botones de contenido y botones del sistema. Primero se va explicar

los botones de contenido en los que se encuentra todo el contenido de las temáticas tratadas en el software en las que se dividido en cuatro unidades



Fuente: De esta investigación, 2014

1. La hoja
2. Anatomía
3. Morfología
4. Hojas Modificadas

8.1 Funcionalidades unidad I - LA HOJA

La sección de hoja es una unidad que está dedicada al conocimiento general de la hoja, su definición, características y funciones (fotosíntesis, respiración y transpiración). Para el ingreso a cualquier unidad se debe hacer click en su respectivo botón.



Botón principal que le da un Resumen de la unidad hoja

Al pulsar sobre el botón **La Hoja** se muestra al estudiante una pantalla en la que se puede observar el resumen de la unidad se recomienda explorar los siguientes dos botones que tratan detalladamente el tema de la hoja que se encuentran debajo del botón **La Hoja**.



Fuente: De esta investigación, 2014

Ahora se explicara el funcionamiento de los dos botones siguientes ubicados debajo del botón **La Hoja** con el nombre de **Definición** y **Funciones**.



Botón Definición: Al hacer click en este botón se podrá acceder a la definición de hoja, dentro del contenido mostrado aparecen dos hipervínculos como complemento a su definición al que podrá ingresar al hacer click bien sea sobre **Primordio Foliar** o **Limitado**.

La Hoja - Definición

La hoja es un órgano vegetativo de las plantas cormofitas, generalmente plana localizado en los tallos; generalmente es verde y a veces presenta otro tipo de coloración. En su estado de madurez deja de crecer y tiene un tamaño determinado y no tiene crecimiento de vasos secundarios.

Origen → [Primordio Foliar](#) 1

Crecimiento → [Limitado](#) 2

Alvaro Zuñiga - Sandra Delgado
Licenciada en Informática
Universidad de Nariño

Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Hipervínculo Primordio Foliar:** enlace que se encarga de llevar a la definición de Primordio foliar que complementa la definición de hoja aparece la siguiente pantalla



Fuente: De esta investigación, 2014

2. **Botón HipervinculoLimitado:** enlace que se encarga de mostrar una de las características de la hoja aparece la siguiente pantalla



Fuente: De esta investigación, 2014

Botón Fisiología: Este botón le permite acceder a las tres funciones fisiológicas principales de la hoja *Fotosíntesis*, *Respiración* y *Transpiración* con solo hacer click en los botones con el mismo nombre que se encuentran en la parte inferior de la pantalla:



Fuente: De esta investigación, 2014

8.2 Funcionalidades unidad II - ANATOMIA

La sección de Anatomía es la segunda unidad del software en ella se encuentra el contenido que se refiere al conocimiento interno de hoja con el fin de conocer su estructura. Para el ingreso solo se debe hacer click en los botones: Anatomía, consta de tres botones:



Al ingresar en este boton Anatomía le va a parecer una información previa de la tematica a tratar como se muestra en la siguiente pantalla.



Fuente: De esta investigación, 2014

Debajo del botón *Anatomía* aparecen dos botones en el se trata la tematica *Anatomía* detalladamente en *Definición* y *Estructura* para acceder a ellos se debe hacer click a continuación se mostrara el funcionamiento de los botones que componen la Unidad II *Anatomía*.



Botón *Partes*: Este botón lo llevara a las partes de anatomía y su división general, para ingresar alguno de los tres (3) hipervínculos se debe hacer click solo cualquiera de las zonas *Epidermis Superior*, *Epidermis Inferior* y *Mesófilo*.

Anatomía



Corte transversal de la lámina a nivel de la vena media, se distinguen en tres zonas:

- [Epidermis superior](#)
- [Epidermis inferior](#)
- [Mesófilo](#)


Comprende el tejido parenquimático: los tejidos vasculares y los tejidos de sosten que forman las nervaduras.

Alvaro Zuñiga - Sandra Delgado
Licenciatura en Informática
Universidad de Nanbio


Fuente: De esta investigación, 2014

Al ingresar alguno de los hipervínculos le aparece estas pantallas de acuerdo al hipervínculo seleccionado (1) *Epidermis Superior*, (2) *Epidermis Inferior* o (3) *Mesófilo*.


1



2



3



Fuente: De esta investigación, 2014

Botón Estructura: Al hacer click en este botón lo lleva a un nuevo menú en el que se muestra la estructura de la hoja a través de un corte trasversal en ella están las diferentes partes en el que se debe hacer click para que vaya a cualquiera de sus partes para conocer su función y definición.



Fuente: De esta investigación, 2014

Al hacer click sobre alguna de sus estructuras ingresa a su respectiva definición, como se muestra en el ejemplo.



Fuente: De esta investigación, 2014

8.3 Funcionalidades unidad III - MORFOLOGÍA

La sección de *Morfología* es la tercera unidad del software y la más importante al tratar sobre la clasificación de las hojas teniendo en cuenta si son *Simples* o *Compuestas*. Se divide en tres botones solo debe hacer click en cualquiera de ellos.



Botón que muestra un resumen de la unidad



Fuente: De esta investigación, 2014

Debajo del botón *Morfología* aparecen dos botones de la temática de la clasificación de acuerdo si es *hoja simple* o *compuesta*.



Botón Hoja simple: Al hacer click en este botón le muestra la definición de hoja simple y un nuevo menú se ejecuta. Al pasar el ratón sobre la imagen de la hoja se muestran sus diferentes partes: Ápice, Base, Venación, Posición, Consistencia, Textura, Pecíolo, Limbo y Borde con sus respectivas definiciones y clasificaciones.



Fuente: De esta investigación, 2014

Al hacer click sobre alguno de los nombres que aparecen en la hoja se dirige a su respectiva definición y posteriormente a su clasificación, como se muestra en el siguiente ejemplo: limbo

□



Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Botón Clasificación:** Cada parte de la hoja simple como la compuesta al hacer click en las partes de la hoja en este caso el botón '**Limbo**', se dirige a su definición en la que aparece una pequeña animación para resaltar la parte a tratar puede hacer click sobre el botón en este caso limbo para ir a su clasificación.
2. **Texto Definición:** Texto ubicado en la parte inferior de la parte seleccionada en la que se da la definición.
3. **Botón Atrás:** al finalizar la animación de la parte seleccionada aparece el botón volver que lo llevara nuevamente al menú.

Al ingresar al botón le aparecerá la siguiente pantalla



Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Panel de Imagen:** Espacio en el se cargaran todas las imágenes de la clasificación de hojas simples, compuestas y modificadas.
2. **Botón de navegación adelante:** botón encargado de mostrar la imagen de la hoja siguiente.
3. **Texto:** Espacio en el que se da la definición de la hoja indicada.
4. **Botón de navegación atrás:** botón encargado de mostrar la imagen de la hoja anterior.
5. **Título:** Nombre del tipo de clasificación.

Botón Hoja compuesta: Al hacer click en este botón le muestra la definición de hoja compuesta y un nuevo menú se ejecuta le muestra la hoja compuesta. Al pasar el ratón sobre la imagen de la hoja se muestran sus diferentes partes: Folíolo, Raquis, Pecíolo y Pecíolulo. Para acceder a cualquiera de ellas solo debe hacer click.

□



Fuente: De esta investigación, 2014

El menú de la hoja compuesta funciona de la misma manera que la hoja simple.

8.4 Funcionalidades unidad VI - HOJAS MODIFICADAS O ESTRUCTURALES



Botón de la cuarta unidad al hacer click sobre él se mostrara una breve descripción sobre hojas *Modificadas o estructurales*.



Fuente: De esta investigación, 2014

Debajo del botón *Modificadas* aparecen dos botones de la temática de la clasificación de acuerdo si es *Definición* y *Clasificación*.



Botón Definición: Botón encargado de mostrar la definición de hojas modificadas como se ve en la imagen.



Fuente: De esta investigación, 2014

Botón Clasificación le permite explorar las diferentes hojas estructurales que se dividen en ocreas, brácteas, lígulas y estipulas para explorar estas clases de hojas solo debe hacer click en los botones de navegación de las diferentes hojas como se explicó en las anterior unidad de morfología.



Fuente: De esta investigación, 2014

Al pasar el mouse sobre el hipervínculo ejemplo podrá observar una imagen real de la clasificación.

9 Elementos más destacados de la zona de navegación principal

9.1 Galería de imágenes



Botón encargado de llevar al usuario a la galería de imágenes teniendo en cuenta la *hoja simple*, *hoja compuesta* y *hojas Modificadas*. La galería está compuesta de imágenes reales con características morfológicas tratadas en el software

La galería está compuesta por tres (3) secciones la *hoja simple*, *hoja compuesta* y *hojas Modificadas* al hacer click en el botón galería ingresara inmediatamente a hoja simple, para explorar las diferentes imágenes se debe manejar la galería igual que en la clasificación en la que se maneja dos botones adelante (>) y atrás (<) que le permitirá desplazarse por todo la galería. A continuación se muestra como se divide la galería



Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Imagen de la hoja:** Al hacer click en galería le aparece automáticamente la primera imagen de hoja simple, esta imagen es.
2. **Imagen de la planta:** Aparece la imagen de la planta
3. **Descripción de la imagen:** Es el texto que se encuentra en la parte inferior de la imagen se muestra información de la planta como nombre científico, familia y descripción de la planta.
4. **Botón atrás:** Este botón le permite ir a la imagen anterior.
5. **Botón adelante:** Este botón le permite ir a la imagen anterior.

9.2 Actividades Evaluativas



Botón encargado de mostrar un menú de todas las actividades que se han desarrollado en dos niveles de dificultad con respecto a las unidades presentadas en el software educativo Eduhoja, estas actividades se han elaborado en la herramienta Cuadernia el nivel I y en Exam Time el nivel II; para acceder a las actividades se debe hacer click en el botón actividades el cual le muestra al usuario actividades en cuatro unidades de acuerdo a las temáticas tratadas en el software: **La hoja**, **Anatomía**, **Morfología**, **Hojas Modificadas** y seleccionar la unidad y el nivel de la actividad.



Fuente: De esta investigación, 2014

1. Botón Actividades Hoja
2. Botón Actividades Anatomía
3. Botón Actividades Morfología
4. Botón Actividades Modificadas

Las actividades se han determinado en dos niveles nivel I y II el primer nivel se centra en actividades sencillas que podrán ser usadas por estudiantes de pregrado y media vocacional y el segundo nivel tiene mayor grado de dificultad al ser propiamente para estudiantes pregrado.

9.2.1 Actividades nivel I

Al seleccionar las actividades esta sera la pantalla inicial de cualquiera de las actividades en la que usted debe hacer click en Iniciar.



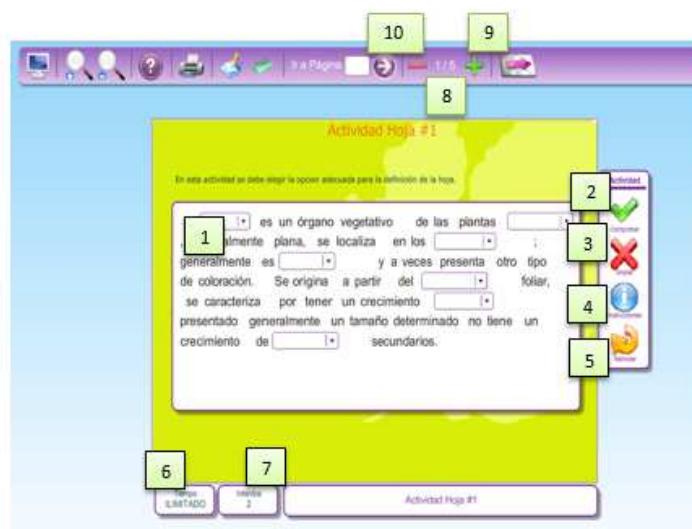


Fuente: De esta investigación, 2014

Al hacer click en el botón Iniciar como se señala anteriormente, se inicia la actividad si no puede ingresar o no entiende el manejo haga click en el botón ayuda que se encuentra debajo del botón iniciar.

Al ingresar a las actividades se iniciara la actividad que puede ser crucigrama, apareamiento, unir parejas, falso o verdadero, sopa de letras, etc., a continuación se muestra un ejemplo.

Cuando se carga la actividad siempre aparecen los cuatro botones que se muestran en el grafico ubicados en la parte derecha que son los encargados de guiar, evaluar, corregir, volver a iniciar la actividad independientemente del tipo de actividad que sea.

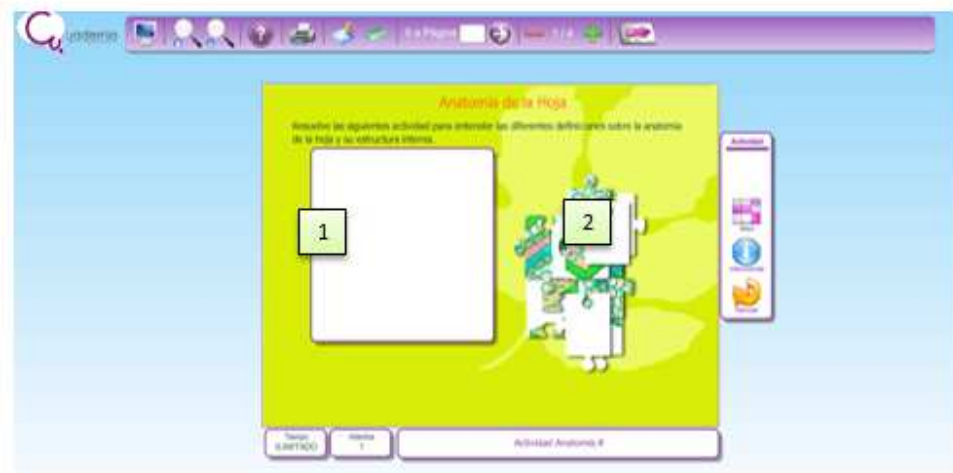


Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Panel de Actividad:** Espacio en el que se cargan todas las actividades.
2. **Botón Comprobar:** al hacer click en este botón revisa si la actividad desarrollada y le indica si fue correcta o incorrecta.
3. **Botón Limpiar:** Le permite deshacer las respuestas realizadas en las actividades.
4. **Botón Instrucciones:** Le permite saber cómo debe desarrollar las actividades.
5. **Botón Reiniciar:** Cuando se termina la actividad y es incorrecta o se termina el tiempo o el número de intentos; al hacer click sobre esta opción le permite volver a realizar la actividad.
6. **Tiempo:** Le muestra el tiempo disponible para realizar la actividad
7. **Intentos:** Le indica el número de intentos para realizar la actividad.
8. **Información actividades:** Le muestra el número de actividades de la temática y en cuál de ellas se encuentra. Ejemplo 1/5 cinco actividades ubicado en el número 1.
9. **Siguiente actividad:** Botón identificada con el signo más (+) le permite continuar la siguiente actividad.
10. **Anterior Actividad:** Le permite volver a la actividad anterior.

Cuadernia presenta las siguientes tipos de actividades:

Actividad Rompecabezas

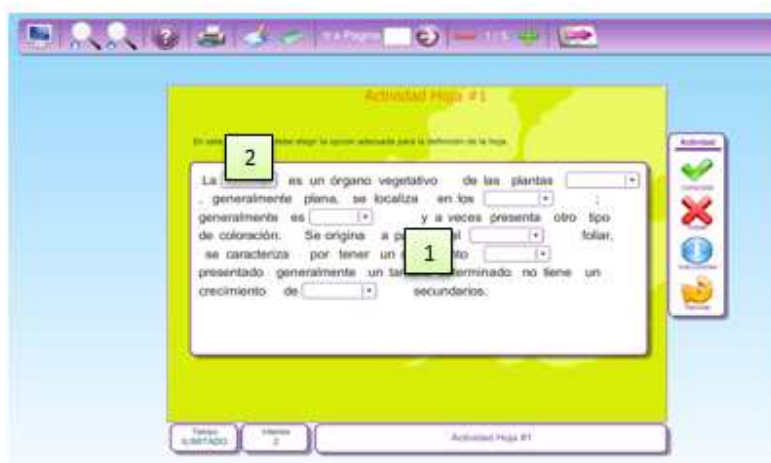


Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Tablero:** Lugar en él se va armar el rompecabezas
2. **Fichas:** Piezas que debe manipular hasta formar la imagen mostrada al inicio de la actividad.

En la actividad del rompecabezas se debe ordenar la figura correspondiente para ello solo se debe arrastrar la ficha con el mouse hasta el tablero cuando la ficha este en el lugar adecuado se quedara ubicada permanentemente.

Actividad Rellenar Agujeros



Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Texto:** Es el párrafo incompleto que debe ser completado.
2. **Menú desplegable:** Son los espacios vacíos del párrafo en los que se debe elegir alguna palabra del listado.

En esta actividad se debe rellenar el espacio vacío con las palabras que aparecen en el menú desplegable de cada espacio, y al finalizar la actividad debe hacer click en comprobar.

Actividad Completar Horizontal O Vertical

Actividad Hoja #2
 Complete la afirmación de acuerdo a la información presentada respecto a la hoja y sus funciones.

Hoja es un vegetal que tiene 3 funciones: **1** transpiración y la **2** es el proceso mediante el cual las hojas de las plantas su propio es el transporte y de agua desde el suelo a la a través de las plantas, principalmente a través de las evaporación fabrican como fotosíntesis giración órgano etc.

Actividad Hoja #4
 Responda las preguntas de acuerdo a sus conocimientos en el proceso de Transpiración una de las funciones más importantes de la hoja.

La transpiración es el transporte y pérdida de agua desde el suelo a través de las plantas, principalmente a través de las hojas. Este proceso tiene un mecanismo que permite a las plantas sobrevivir en un medio ambiente donde la deshidratación es un desafío permanente. El proceso se realiza por el **1** y las **2** y la **3** el movimiento se realiza por **3**.

Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Texto:** Es el párrafo incompleto que debe ser completado con las palabras que encuentran en la parte inferior o derecha en este caso inferior.
2. **Palabras:** Son las palabras faltantes del párrafo que se ubican en la parte inferior deben ser arrastradas hasta el espacio que usted crea correspondiente.
3. **Barras de desplazamiento:** Le permiten desplazar el contenido.

En esta actividad se debe completar el párrafo con las palabras ubicadas en la parte inferior para ello se debe arrastrar con el mouse la palabra adecuada en los espacios con el fin de completar la afirmación.

Para desplazar el párrafo se debe usar las barras de desplazamiento que se encuentra del lado derecho; para desplazar las palabras que se van arrastrar la barra de desplazamiento se ubica en la parte inferior.

El procedimiento para su desarrollo es el mismo que horizontal solo cambia la ubicación de las palabras que se van arrastrar.

Actividad Respuesta Única

Actividad Anatomía #2

El estudio de las estructuras internas de la hoja... se realizan a través del corte transversal de la hoja que se divide en tres zonas:

Epidermis superior, epidermis inferior y mesofilo.

Tejido vegetal, epidermis y mesofilo.

yema filiar, mesofilo y lepto.

Epidermis superior y epidermis inferior.

Actividad

Correcto

Incorrecto

Ayuda

Responder

Tiempo LIMITADO

Intentos 2

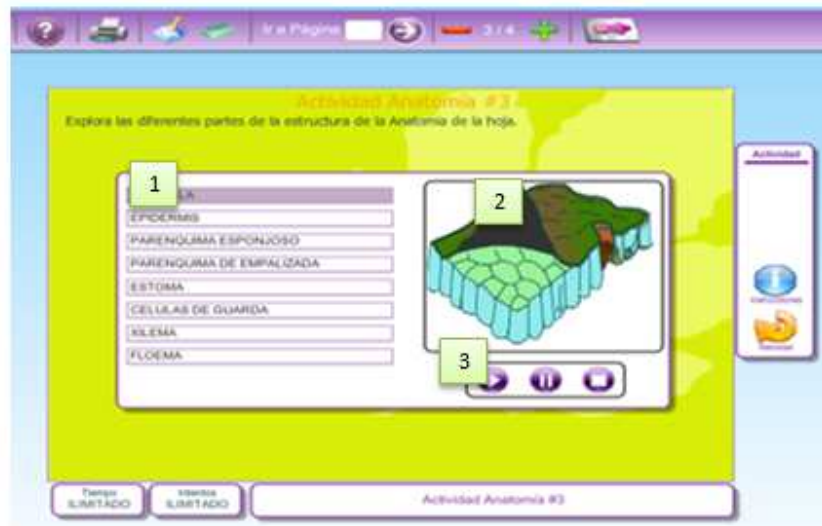
Anatomía

Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Pregunta:** Texto al que se debe responder con cualquiera de las opciones siguientes.
2. **Casilla de selección:** Son las casillas que indican la opción seleccionada.

Actividad en la que solo se debe hacer click en la casilla de selección en la afirmación que considere correcta.

Actividad de Exploración



Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Secciones a explorar:** Le aparecen los temas a explorar solo debe hacer click sobre cualquiera de las palabras.
2. **Imagen:** Grafico de la imagen seleccionada
3. **Panel de reproducción:** contiene los botones play, stop y pause.

Actividad en la que se pretende hacer un refuerzo a los conceptos presentados en el software, en ella se muestran diferentes definiciones y el usuario debe hacer click sobre la palabra que desea explorar, al hacer click le aparece su imagen y con la ayuda del panel de reproducción **play, pause** y **stop** para escuchar su definición al hacer click.

Actividad Emparejar

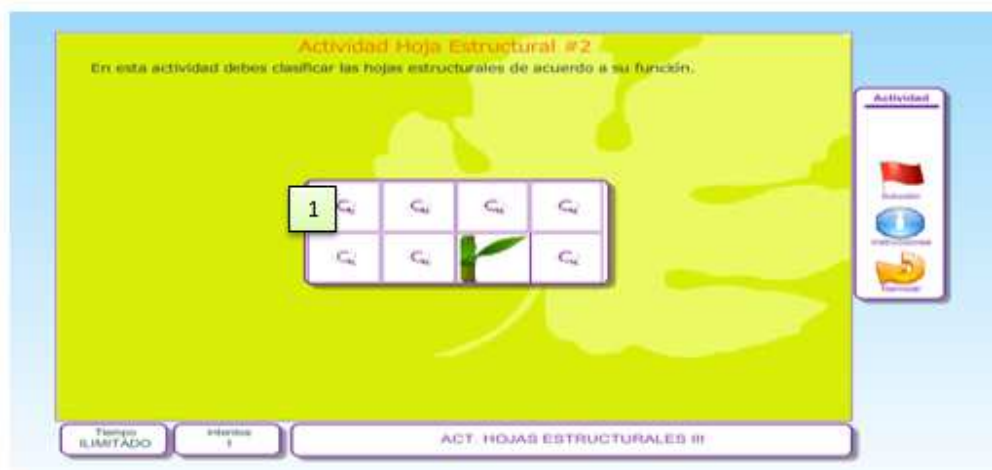


Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Imagen a emparejar:** Es la imagen de la que se debe arrastrar la flecha.
2. **Palabra pareja:** es la pareja de la imagen.

Esta actividad busca unir parejas que se pueden representar tanto en texto e imagen, palabras o definiciones, para solucionar la actividad se debe arrastrar desde la imagen en la que aparece la flecha y soltarla en la palabra indicada.

Actividad Identificación

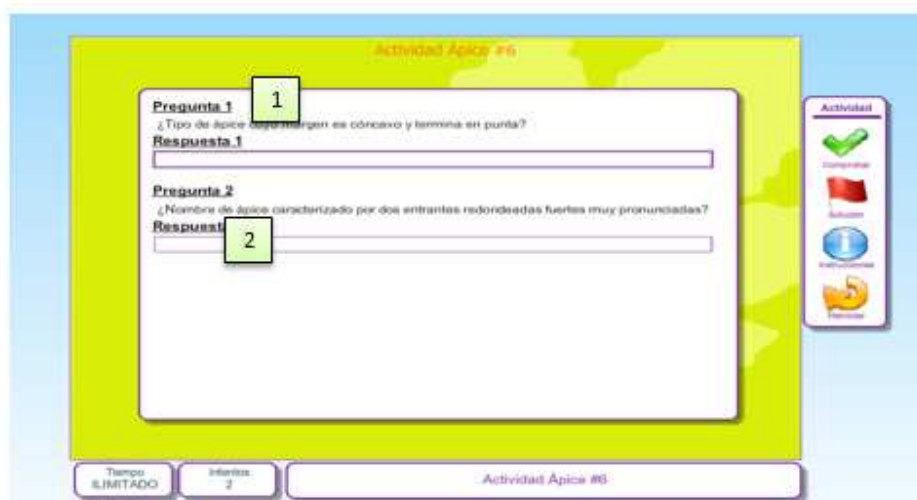


Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Cuadro a identificar:** cuadro que puede contener texto o imagen a buscar.

En esta actividad se debe encontrar la pareja tanto de imagen-imagen similar o imagen-texto, la imagen se muestra al hacer click sobre cualquiera de los cuadros, al hacer click se muestra la imagen o texto de allí se hace click en la posible pareja, se hace de forma continua de no ser la correcta la imagen vuelve a girar.

Actividad Respuesta Escrita

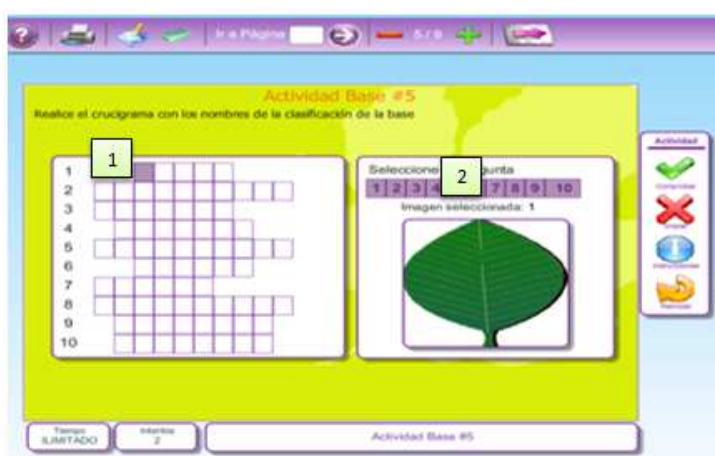


Fuente: De esta investigación, 2014

1. **Preguntas:** Texto que expresa la pregunta a responder
2. **Cuadro de texto:** Lugar en el que debe escribir la respuesta.

Actividad en la que se debe responder de manera escrita para ello solo se debe hacer click en el cuadro de texto y escribir la respuesta correcta.

Actividad Crucigrama



Fuente: De esta investigación,2014

1. **Cajas de texto:** lugar en el que se ubicaran las letras.
2. **Botón Pistas:** Se ubican las pistas del crucigrama por medio de imágenes solo se debe hacer click.

El objetivo de esta actividad es llenar las palabras correspondientes, para iniciar la actividad debe hacer click sobre el cuadro de texto y automáticamente se activan las casillas para cada letra, además se muestra la pista correspondiente, para ir a una pista diferente haga click en los números o botones de pista.

Actividad Sopa de Letras



Fuente: De esta investigación, 2014

1. *Pistas*: Espacio a ubicar las palabras a buscar
2. *Sopa de letras*: lugar en el que se debe buscar las palabras

En esta actividad se debe encontrar las palabras que se encuentran en el lado izquierdo de la pantalla, cuando encuentre la palabra se debe arrastrar desde la letra inicial hasta la final si es correcta se ira señalando de la lista de palabras a buscar.

4.2.2. Actividades nivel II

Estas actividades se han diseñado en una plataforma online ExamTime la cual le permite realizar actividades y al final recibir estadísticas sobre la evaluación realizada. Para ingresar a ellas solo debe hacer click en el botón actividades nivel II.

Esta herramienta presenta 3 tipos de actividades: selección única, selección múltiple y falsa o verdadera. Para el manejo de la plataforma solo se debe pasar con el botón siguiente y volver con el botón anterior como se muestra en la imagen.

Pregunta 4 de 11

Los cloroplastos son organelos de la célula vegetal encargado de realizar la fotosíntesis

PUNTO: 1

VERDADERO

FALSO

← Anterior

Siguiente →



Actividad Selección única:

Pregunta 1 de 11

Cual es la definición mas adecuada para la hoja

PUNTO: 1

Selecciona una de las siguientes respuestas posibles:

La hoja es un órgano lateral de las Plantas vasculares que brota del raquis, con forma generalmente plana donde se llevan a cabo los procesos de la respiración, transpiración y fotosíntesis.

La hoja es un órgano lateral y vegetativo de las plantas Angiospermas, se localiza en la yema foliar; generalmente es verde aunque a veces presenta otro tipo de coloración, se caracteriza por tener tres procesos de respiración, transpiración y fotosíntesis.

La hoja es un órgano vegetativo de las plantas cormofitas, se localiza en el tallo; generalmente es verde aunque a veces presenta otro tipo de coloración, la llegar a su estado de madurez deja de crecer, tiene un tamaño determinado y no tiene crecimiento de vasos secundarios.

La hoja es un órgano lateral que brota del peciolo, con forma generalmente laminar donde se llevan a cabo los procesos de la respiración, transpiración y fotosíntesis.

Siguiente →



Fuente: De esta investigación, 2014

En esta actividad se debe hacer click sobre la frase o imagen que considere correcta es de única respuesta.

Actividad Falsa o Verdadera



Pregunta 4 de 11

Los cloroplastos son organelos de la célula vegetal encargado de realizar la fotosíntesis

PUNTOS: 1

VERDADERO

FALSO

← Anterior

Siguiente →

Fuente: De esta investigación,2014

Actividad Selección Múltiple



Pregunta 1 de 10

Cual de las definiciones planteadas considera las mas adecuadas

PUNTOS: 1

Selecciona una o más de las siguientes respuestas posibles:

Hojas modificadas que tienen funciones diferentes a la fotosíntesis.

Hojas que se han modificado con el fin de proteger algunos órganos de la planta como las yemas, las flores o los frutos.

Hojas usadas en la industria y comercio

Hojas que rodean los peciolos

Siguiente →

Fuente: De esta investigación, 2014

Esta actividad es similar a la de selección solo que se puede seleccionar varias respuestas que considere correcta ya sea en texto o imagen.

Cuando se finaliza la actividad le aparece un cuadro para confirmar las respuestas y verificar las que son correctas.



Al final le muestra el resultado de sus pruebas.



Fuente: De esta investigación, 2014

10 Problemas frecuentes

Este programa se desarrolló con el software flash por lo que para su ejecución es indispensable tener su plugin de lo contrario aparece el siguiente error que no le permitirá cargar el programa.



Fuente: De esta investigación, 2014

Si aparece este error ingrese a esta página y descargue el plugin actualizado en esta página:
<https://get3.adobe.com/es/flashplayer/update/plugin/>



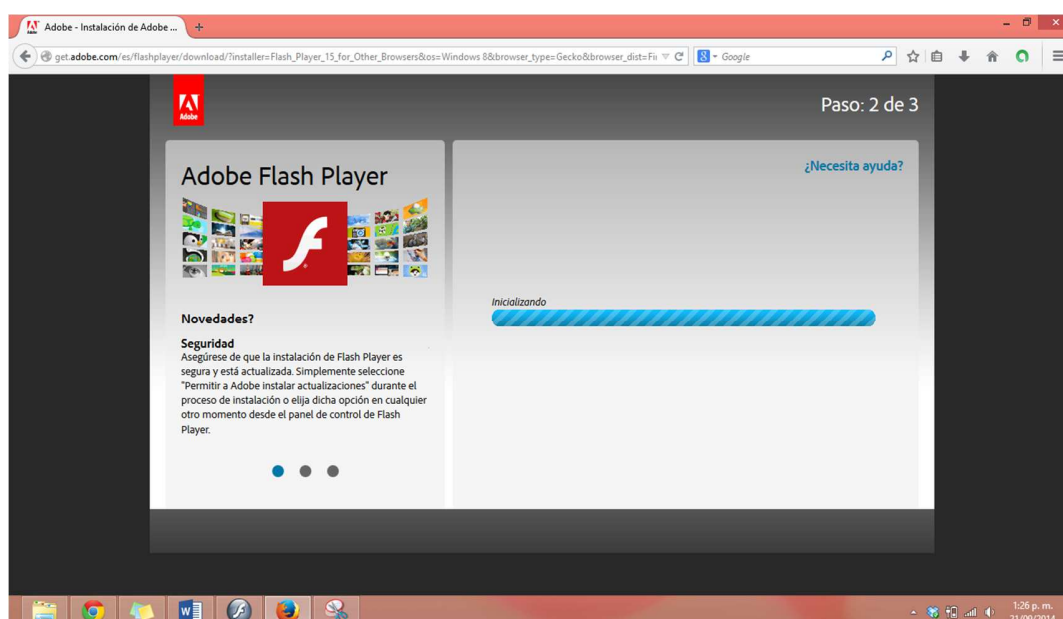
Fuente: De esta investigación,2014

Si le aparece el anterior cuadro de dialogo lo único que debe hacer es click en **Aceptar**.

Para acceder al contenido es necesario tener instalado el plugin Flash de Adobe en la versión 8 o superior.
Para proceder a su actualización acceda a la siguiente [página](#).

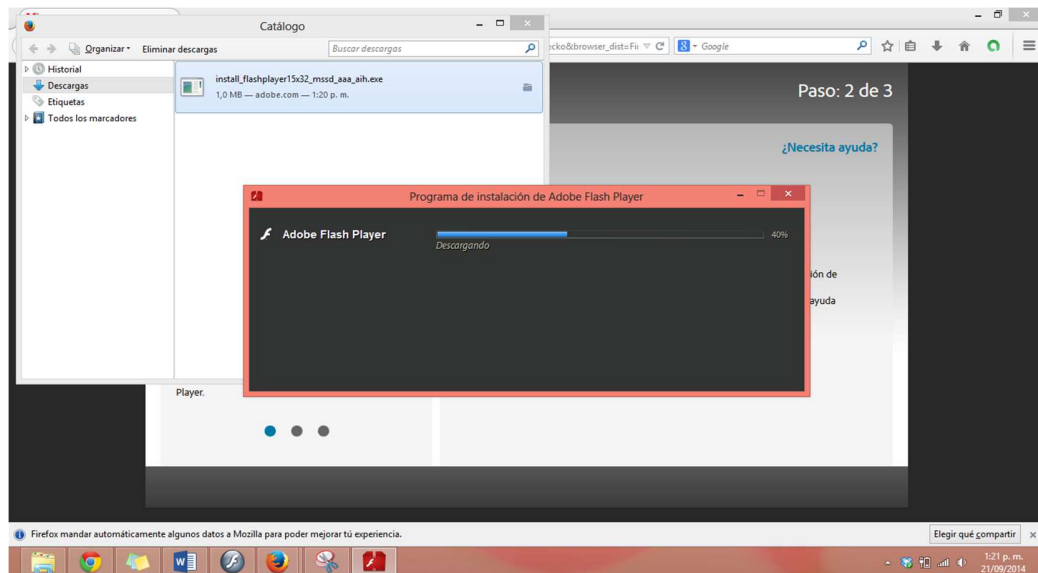
Fuente: De esta investigación, 2014

Si le aparece el mensaje anterior debe hacer click en **página** y seguir con las instrucciones, al hacer click en el hipervínculo lo llevara a la descargar del plugin de flash como lo indica la siguiente imagen.



Fuente: Adobe disponible en <http://get.adobe.com/es/flashplayer/>

Cuando termina de descargar el plugin de flash aparece la siguiente pantalla



Fuente: Adobe disponible en <http://get.adobe.com/es/flashplayer/>

Usted hacer click en el archivo `install_flashplayer.exe` instalara el complemento de flash, debe actualizar el navegador para que cargue el plugin de flash.

Anexo 2 Encuestas

EVALUACIÓN SOFTWARE EDUCATIVO EDUHOJA ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES

OBJETIVO: Evaluar el funcionamiento del software educativo “Eduhoja” con el fin de analizar debilidades y fortalezas en el desarrollo de la aplicación.

ESCALA DE VALORACIÓN												
E	Excelente	B	Bueno	R	Regular	M	Malo	N	No Sabe/No Responde			
Marque la casilla que mejor represente la valoración que usted considere para cada uno de los ítems:												
No.	PREGUNTA							E	B	R	M	N
Calidad audiovisual: Cumple con criterios de calidad estética en gráficos, videos, sonidos, elementos hipertextuales, etc.												
1.	La interfaz gráfica (botones, animación, gráficos y videos) utilizada por Eduhoja es:							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2.	Los sonidos utilizados en la aplicación Eduhoja son:							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3.	Los colores utilizados por la aplicación Eduhoja son:							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Navegación: Cumple con un sistema de navegación intuitivo, organizado y fácil de usar.												
4.	La interacción del usuario con el programa Eduhoja es:							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5.	Los elementos de navegación disponibles en el programa Eduhoja son:							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6.	La información e instrucciones dadas en el desarrollo de la aplicación son:							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Funcionalidad: Medir el nivel en que el software satisface las necesidades indicadas.												
7.	El programa complementa sus conocimientos en Morfología Foliar							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8.	Considera que las actividades presentadas en la aplicación son:							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usabilidad: Grado en que el software es fácil de usar.												
9.	Considera que la ayuda que le brinda el programa es:							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10.	La información contenida en el manual de usuario es:							<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS:

EVALUACIÓN SOFTWARE EDUCATIVO EDUHOJA ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES

OBJETIVO: Evaluar el funcionamiento del software educativo “Eduhoja” con el fin de analizar debilidades y fortalezas en el desarrollo de la aplicación.

Marque su respuesta con una X frente a la casilla correspondiente

ESCALA DE VALORACIÓN									
E	Excelente	B	Bueno	R	Regular	M	Malo	N	No Sabe/No Responde

No.	PREGUNTA	E	B	R	M	N
Facilidad de uso: Cumple con un sencillo manejo y brinda la ayuda adecuada.						
1.	El menú presentado en el software es	O	O	O	O	O
2.	Califique las funciones de cada botón	O	O	O	O	O
Calidad de los contenidos: El Lenguaje es adecuado y claro con los temas presentados.						
3.	Califique el contenido y vocabulario presentado en el software	O	O	O	O	O
4.	Las temáticas presentadas en el software son	O	O	O	O	O
5.	El software es pertinente para sus clases de Morfología:	O	O	O	O	O
6.	Los conceptos y definiciones utilizados en el software son	O	O	O	O	O
7.	La calidad de las actividades en el software son	O	O	O	O	O
Calidad audiovisual: Los contenidos del programa presentan criterios de calidad estética, en gráficos, sonidos, elementos hipertextuales, etc.						
8.	La interfaz gráfica (botones, animación, gráficos y videos) utilizada por Eduhoja es:	O	O	O	O	O
9.	El material extra como videos y animaciones son	O	O	O	O	O
Documentación: El programa contiene una documentación que oriente al usuario sobre su instalación, manejo y dificultades que se pueden presentar.						
10.	Considera que la ayuda que le brinda el programa es:	O	O	O	O	O
11.	El contenido del manual de usuario es	O	O	O	O	O

RECOMENDACIONES Y SUGERENCIAS:

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION