



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS AUTOMÁTICA



**DISEÑO DE UN SISTEMA DE AYUDA MULTIMEDIA
PARA EL LABORATORIO DE LA ASIGNATURA MÁQUINAS
ELÉCTRICAS I**

Trabajo especial de grado presentado ante la ilustre Universidad de Carabobo
para optar al título de Ingeniero Electricista

Br. RODRÍGUEZ S. Rosmina M

Valencia, Julio de 2003.

UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE SISTEMA Y AUTOMÁTICA

APROBACIÓN DEL JURADO EXAMINADOR

Los abajo firmantes miembros del jurado asignado para evaluar el trabajo especial de grado titulado "Diseño de un sistema de ayuda multimedia para el laboratorio de la asignatura máquinas eléctricas I", realizado por la bachiller Rosmina Mayela Rodríguez Sánchez, cédula de identidad N° 12.752.346, hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo.


Ing. Verner Hornebo
(Tutor)


Ing. Wilmer Sanz
(Jurado)


Ing. Juan Carlos Ataya
(Jurado)

Valencia, Julio 2003

*D*edicatoria

¡A ti mi Dios bendito! Que a lo largo de mi vida me has acompañado siempre, brindándome tu paz, luz y sabiduría para alcanzar mis metas.

A mi hija amada, que llegó a mi vida para llenarla de sonrisas y fuerzas para vivir.

A mi madre, amiga incondicional que me ha guiado siempre por el buen camino de la vida.

CON GRAN AFECTO Y EXTENSIVO AMOR

Rosmina

CON INMENSA GRATITUD

Finaliza una etapa, lograda con amor, empeño y dedicación. A partir de hoy se abren nuevos caminos que me guiarán a una vida plena, feliz y llena de éxitos. Hoy finaliza una etapa para comenzar otra. Agradezco a Dios quien me dio el sublime impulso para cumplirla. ¡Tuyo es este triunfo!

A mi hermosa Madre, que en todo momento me recordó el deber para que mi deseo se hiciera realidad llenándome de mucho amor y comprensión.

A mi gran tesoro Rosangel Andreina, que con apenas sus dos años de vida se ha convertido en mi más grande aliento para culminar con éxito esta meta.

A mis hermanos Nelson y Mayte, quienes ocupan parte importante en mi ser y siempre confiaron en mí.

A mi abuelita María, tíos y primas quienes con una palabra de aliento siempre me dieron ánimo para alcanzar hoy este triunfo.

A mi gran amigo Juan Miguel, que desde siempre confió en mí y brindó sus más calidas palabras y gestos para llenar mis días con su dulce amistad.

Extiendo mi agradecimiento, a todos y cada uno de los instrumentos de Dios que hicieron posible este triunfo.

QUE EL GRAN HACEDOR UNIVERSAL OS COMPENSE

Rosmina

RESUMEN

El presente trabajo tiene como fin la enseñanza del Laboratorio de la asignatura Máquinas Eléctricas I a través de un programa multimedia y así apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje del mismo. Para lograr esto es necesario en primer lugar, realizar un estudio detallado de los aspectos teóricos relacionados con las experiencias prácticas que se desarrolla, además de seguir una buena metodología para el diseño de programas interactivos con características multimedia, las etapas de esta metodología son: análisis, diseño, validación e implementación.

En este trabajo se presentan los fundamentos teóricos que explican cada fase de la metodología para el desarrollo de materiales educativos computarizados, así como los beneficios que estos aportan y los criterios utilizados para realizar este multimedia.

El sistema de ayuda multimedia "LabMaq I" se implemento utilizando Toolbook versión 7.2 como base. Los gráficos e imágenes fueron creados Photoshop 5 y las animaciones que ofrece este multimedia fueron realizadas con el software Flash.

ÍNDICE GENERAL

Índice General	VI
Índice de Figuras y Tablas	VIII
INTRODUCCIÓN	X
CAPÍTULO I. El Problema	
1.1 Planteamiento del Problema	2
1.2 Justificación	4
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo General	5
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 Alcance	6
CAPÍTULO II. Marco Teórico	
2.1 Antecedentes	9
2.2 Bases Teóricas	15
2.2.1 Bases teóricas relacionadas al proceso enseñanza aprendizaje	15
2.2.2 Bases teóricas relacionadas a la enseñanza programada	20
2.2.3 Bases teóricas relacionadas a los sistemas multimedia	22
2.2.3.1 Multimedia	22
2.2.3.2 Diseño de los sistemas multimedia	24
2.2.4 Bases teóricas sobre Toolbook	28
2.3 Definición de términos	27
CAPÍTULO III. Metodología	
3.1 Tipo de estudio	30
3.2 Desarrollo Metodológico	30
3.2.1 Análisis de las necesidades educativas	30
3.2.2 Recopilación de información	36
3.2.3 Diseño del multimedia LABMAQ I	37

3.2.3.1 Diseño estructural	37
3.2.3.2 Estructuración del contenido	39
3.2.3.3 Diseño visual de software	40
3.2.3.4 Selección del lenguaje a utilizar en la elaboración del LABMAQ I....	45
3.2.3.5 Validación de software	46
3.2.4 Desarrollo del LABMAQ I	47
CAPÍTULO IV. Validación del Multimedia	
4.1 Importancia de la validación del multimedia	49
4.2 Estudio de los aspectos a considerar en la validación del multimedia.....	49
4.3 Instrumentos de validación	56
CAPÍTULO V. Manual de Usuario	
5.1 Requerimientos del sistema	58
5.2 Instalación del software	58
5.3 Paseo a través de multimedia "LABMAQ I"	64
5.3.1 Acceso al multimedia	64
5.3.2 Pantalla de presentación	65
5.3.3 Menú Principal	66
5.3.4 Botones de navegación	67
5.3.5 Contenido	68
5.3.6 Ayuda al usuario	73
5.3.7 Glosario	74
5.3.8 Bibliografía	75
CAPÍTULO VI. Conclusiones y Recomendaciones	
6.1 Conclusiones	78
6.2 Recomendaciones	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
APÉNDICE	87

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figuras

3.1	Gráficas porcentuales referentes a la pregunta # 1	33
3.2	Gráficas porcentuales referentes a la pregunta # 2	34
3.3	Gráficas porcentuales referentes a la pregunta # 4	35
3.4	Gráficas porcentuales referentes a la pregunta # 5	36
3.5	Diseño estructural del LABMAQ I	38
5.1	Acceso al icono de mi pc	59
5.2	Procedimiento para abrir el contenido del CD	59
5.3	Inicio de instalación del LABMAQ I	60
5.4	Pantalla Principal de la Instalación	61
5.5	Pantalla de creación de carpetas para el LABMAQ I	62
5.6	Confirmación de creación de la carpeta LABMAQ I	62
5.7	Ventana de instalación típica	63
5.8	Descompresión y transferencia de archivos	63
5.9	Finalización de la Instalación	64
5.10	Inicio rápido del LABMAQ I	65
5.11	Presentación del multimedia	66
5.12	Pantalla del Menú del multimedia	67
5.13	Pantalla de Desarrollo de las Prácticas	69
5.14	Despliegue de los contenidos de las prácticas	70
5.15	Botón de acción de los vínculos hipermmedia	71
5.16	Ventana de animación	72

5.17	Pantalla de evaluación	73
5.18	Pantalla de Ayuda	74
5.19	Pantalla del Glosario de términos	75
5.20	Pantalla de referencias bibliográficas	76

Apéndice

A1	Modelo de Encuesta	86
A2	Validación para el experto en contenido	87
A3	Validación para el experto en metodología	88
A4	Validación para el experto en informática	90
A5	Validación para el experto en usabilidad	91
A6	Validación para usuarios	93

Tablas

2.1	Tipos de multimedia	23
5.1	Botones de navegación	68

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo especial de grado tiene como finalidad el desarrollo de un Sistema de Ayuda Multimedia para el laboratorio de la asignatura Máquinas Eléctrica I "LABMAQ I", el cual facilita el estudio, la comprensión y la autoevaluación del contenido teórico-práctico referente a dicha asignatura.

"LABMAQ I" fue diseñado con la finalidad de mejorar, reforzar y confirmar el aprendizaje de los alumnos, además de proveer a los profesores de nuevas herramientas pedagógicas para la enseñanza de las teorías y prácticas de las máquinas eléctricas a través del uso del computador.

Este material educativo computarizado fue elaborado con un programa de autor denominado Toolbook II, versión 7.2 de la compañía Asymetrix, el cual trabaja bajo ambiente Windows como sistema operativo, tiene la ventaja principal de permitir la interactividad entre el usuario y el multimedia, a través del entorno gráfico permitiendo incluir audio, video, imágenes, texto, animaciones, en diferentes formatos o tipos; así como menús desplegables, link, y respuestas a las acciones del usuario bien sea con movimiento o color, logrando un ambiente agradable para el usuario.

Este trabajo especial de grado esta estructurado en seis capítulos, presentados de la siguiente manera:

En el Capítulo I se encuentra el planteamiento del problema, la justificación, los objetivos planteados, la factibilidad y el alcance del proyecto.

En el Capítulo II o Marco Teórico, se describen los antecedentes, bases teóricas relativas a los procesos de enseñanza-aprendizaje, bases teóricas acerca de los sistemas multimedias, así como los fundamentos teóricos sobre Toolbook.

En el Capítulo III, se expone de manera clara la estructura metodológica empleada para la realización del multimedia "LABMAQ I".

En el Capítulo IV, se encuentra la fase de validación del software, en la cual se presenta la importancia de las evaluaciones a los materiales didácticos, los aspectos a considerar dentro de dichos procesos y se muestran los instrumentos empleados por los expertos en diferentes áreas para realizar las múltiples evaluaciones a cualquier material educativo computarizado.

En el Capítulo V se presenta el Manual del Usuario, que expone los requerimientos técnicos, el proceso de instalación y demás instrucciones necesarias para el buen funcionamiento del software.

En el Capítulo VI, se presentan las conclusiones y recomendaciones que enmarcan los puntos alcanzados en la realización del multimedia "LABMAQ I".

Capítulo I



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

- Planteamiento del Problema
- Justificación
- Objetivo General
- Objetivo Específico
- Alcance

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En los últimos tiempos gracias a los avances de la tecnología de la informática se ha venido observando lo útil que ésta puede ser al aplicarse en el proceso enseñanza-aprendizaje y se ha comprobado que debido a su carácter didáctico e interactivo puede mejorarse el aprendizaje en los diferentes niveles de la educación. Es un hecho que ya el computador esta presente en las actividades de cada día y más aun en el nivel educativo, por lo que se han venido desarrollando materiales educativos computarizados para ser incorporados en cada una de las asignaturas a estudiar.

En vista de que el computador esta en la capacidad de almacenar, procesar y presentar información multimedia en forma interactiva, se pueden crear ambientes para el aprendizaje con cierto grado de abstracción, en donde el usuario es el que va a tener el control y el diseñador presenta las herramientas para que este obtenga un mayor provecho del computador. Gracias a esta herramienta es que se pueden crear programas interactivos, en donde el usuario puede tener un diálogo con el sistema, haciéndolo más llamativo y así fortalecer el proceso de aprendizaje.

Existen muchos tipos de materiales educativos computarizados (MECs), cada uno de ellos con diferentes funciones. En la Universidad de Carabobo se han venido desarrollando algunos de estos materiales con la finalidad de mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje, siguiendo las tendencias a nivel mundial de crear programas educativos en línea para los alumnos.

El Laboratorio de Máquinas Eléctricas I, no se escapa a esta realidad y menos cuando se aprecian distintos inconvenientes en este laboratorio, tales como

el desfase que existe con la teoría, la falta de textos dedicados al laboratorio, entre otros puntos.

El estudio del laboratorio de Máquinas Eléctricas I es una materia en donde se realizan diversas experiencias prácticas relacionadas a las máquinas de corriente continua, como lo son los generadores y motores, específicamente se realizan montajes de cómo funcionan dichas Máquinas y que se pueden obtener de ellas, además se efectúan experiencias de transformadores donde el estudiante puede conocer desde su principio de funcionamiento hasta como conectar los transformadores. Estas experiencias prácticas deben ser realizadas con un nivel de conocimiento apropiado para su mayor provecho y entendimiento, por lo que un multimedia se convertiría en una herramienta de apoyo tanto para los docentes como para los estudiantes, para así lograr una educación más efectiva.

En el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I se tiene claro que tipo de educación se desea impartir, pero queda aún la interrogante de cómo se puede favorecer este enfoque educativo. Los software educativos han resultado una de las respuestas a esta interrogante, es así como nace el proyecto de crear un Multimedia Didáctico para la Enseñanza – Aprendizaje de el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I, con la finalidad de que los alumnos cursantes de este, realicen las prácticas con una mayor noción de cómo hacer, el por qué y qué esperar de las prácticas a realizar, ya que esta sería una herramienta sencilla, agradable y sobre todo interactiva de cómo aprender los tópicos correspondientes para cursar satisfactoriamente el laboratorio de Máquinas Eléctricas I, además de proporcionar una solución al problema del desfase existente entre el momento en que se imparten los conocimientos en la teoría y los requerimientos de estos para la realización de las prácticas, por lo que solventado este problema puede lograrse que los alumnos obtengan un mayor rendimiento académico.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La aplicación de materiales educativos computarizados (MEC's) en la educación provee aportes significativos para el desempeño y aprendizaje de los alumnos (Galvis, Panqueva; 1988).

Las razones del por qué un sistema multimedia representa una herramienta favorable en la educación puede verse si se analizan las características de estos sistemas:

- En primer lugar, por su gran capacidad para almacenar enormes cantidades de información y representarla en distintos formatos y soportes, esta característica es muy importante ya que Sabemos los problemas de atender a números elevados de alumnos, o la insuficiencia de espacios y recursos profesionales disponibles, los multimedias, pueden servir de experiencias de aprendizajes para adquirir competencias profesionales con materiales distribuidos en el espacio y en el tiempo (laboratorios, en los centros de prácticas y hasta en CD's disponibles para que los alumnos lo puedan llevar a su lugar de preferencia).
- En segundo lugar, por su nueva fórmula de comunicación entre los individuos, rompiendo los obstáculos espaciales y temporales, que en otra época eran impensables. Es bien sabido por todos los problemas que tienen algunos alumnos alejados de sus instructores, ¿qué papel puede desempeñar un multimedia para mitigar este problema?. Existe hoy este recurso entre tutor y estudiantes, ya que el estudiante pueden familiarizarse con el tema antes de consultar a su profesor.
- En tercer lugar, por la capacidad de tratamiento de la información, y no sólo textual, sino de otros sistemas de símbolos, hoy muy arraigados en la vida del ciudadano como son los lenguajes audiovisuales, sonido, animación, entre otros.

Con aplicación del sistema multimedia para el laboratorio de la asignatura Máquinas Eléctricas I (LABMAQI) no se trata de reemplazar la acción de otros medios educativos cuya eficiencia esta bien demostrada, como lo son la presencia del docente e interrelación docente alumno, sino de complementar lo que ha sido aprendido por otros medios educativos, ya que los sistemas multimedias pueden ser usados por los alumnos el tiempo que consideren necesario para lograr un mejor entendimiento de un tópico en específico.

Desarrollos de sistemas multimedias se han implementado ya en la Universidad de Carabobo, específicamente en la Escuela de Ingeniería de Eléctrica y en la Facultad de Educación, donde se ha aprovechado esta herramienta educativa para apoyar las clases impartidas por los docentes y la investigación de parte del estudiante.

A los alumnos cursantes del Laboratorio de Máquinas Eléctricas I, este MECs les servirá como complemento de las clases impartidas en la teoría, además de proporcionarles información de los fundamentos teóricos, procedimientos, esquemas de montaje, resultados esperados y evaluación de cada experiencia práctica a implementar de una manera didáctica e interactiva.

1.3 OBJETIVO

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema multimedia didáctico para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje en los alumnos del Laboratorio de Máquinas Eléctricas I, dictado por el Departamento de Potencia de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Carabobo.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Aplicar encuestas de opinión a los profesores que hayan dictado el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I y a los estudiantes que cursaron ó cursan el laboratorio para determinar las necesidades existentes dentro del proceso enseñanza aprendizaje.
- Investigar y seleccionar los recursos bibliográficos a utilizar así como los sitios Web que ofrezcan información referente a las experiencias prácticas que se desarrollan en el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I.
- Utilizar Asymetrix Toolbook II, versión 7.2, para el desarrollo del sistema multimedia.
- Generar el sistema multimedia que formará parte del Departamento de Potencia.
 - Organizar el contenido teórico necesario para el desarrollo de las prácticas en el laboratorio.
 - Diseñar la interfaz gráfica para el multimedia.
 - Asegurar la interactividad entre usuario y programa.
 - Diseñar y desarrollar los módulos de evaluación interactiva referentes a las prácticas del Laboratorio de Máquinas Eléctricas I.
 - Realizar un manual de usuario que explique de forma sencilla cómo usar el software.

1.4 ALCANCE

- Producir un recurso interactivo al alcance de todos, que muestra otra manera de aprender en el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I.
- Se pretende complementar y apoyar los requerimientos teóricos necesarios para cursar satisfactoriamente el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I.

- Visualización de resultados esperados en el desarrollo de cada una de las prácticas.
- La realización de este software educativo servirá para que el estudiante realice su propia evaluación, con la finalidad de conocer sus fallas y mejorarlas antes de realizar los montajes de las prácticas en el laboratorio.

Capítulo II



MARCO TEÓRICO

- Antecedentes
- Bases Teóricas
- Definición de Términos Básicos

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Los materiales educativos computarizados tienen sus inicios en la década de los '60, donde comenzó el auge de esta nueva estrategia para la enseñanza. Los países pioneros en adoptar esta metodología del aprendizaje fueron los Estados Unidos de América y España. Desde 1975 la multimedia se ha utilizado en la instrucción para la enseñanza de la medicina, el ejército, la industria entre otras. Suelen ser tecnologías que permiten el dominio de destrezas muy concretas, generan espacios virtuales y simulados, desarrollan un aprendizaje mediado por tecnología, preparan para la práctica y para el análisis posterior de la misma.

La relativa y creciente apertura hacia el uso del computador en la educación parece también estar relacionada con el impacto que la computación y la informática han tenido en el mundo moderno, ha consecuencia de lo que se ha llamado la "revolución de la informática". De allí se han creado cada día crecientes demandas sobre el sector educativo para que se incluyan los medios computacionales. Tanto es así, que un gran número de organizaciones internacionales se han dedicado al diseño de estos materiales computarizados para la enseñanza, con el fin de aprovechar los beneficios del computador en el campo educativo. Entre algunas de estas organizaciones tenemos:

- Comunidad Virtual de Tecnología Educativa, EDUTECH. Sevilla, España.
<http://eductec.rediris.es/>
- Tecnología Educativa. Universidad de Barcelona España.
<http://www.doe.d5.ub.es/te>
- Tecnología Educativa. Universidad de la Laguna, Tenerife, España.
<http://eee.uil.es/departamento/didinv/tecnologíaeducativa/linkTE.htm>

- CIETE. Universidad tecnológica de Monterrey, México.
<http://www.mty.itesm.mx/dcic/centros/ciete/eiciete.htm>

Los logros que estas organizaciones han alcanzado a nivel del aprendizaje en cualquiera de las etapas de la educación, han hecho que nuestra ilustre Universidad de Carabobo se una al desarrollo de materiales computarizados con la finalidad primordial de proporcionar una herramienta útil y provechosa para cualquier usuario que desee aprender sobre algún tema específico, y así favorecer el proceso enseñanza-aprendizaje del estudiantado. Entre estos trabajos educativos computarizados, tenemos:

- ***Brto H, Carlos. Urbina, Jesús. (1.999) "Aplicaciones Interactivas Asistidas por Computador para la Enseñanza de Máquinas Eléctricas"***

Este trabajo de grado se refiere a la introducción de las máquinas de corriente alternas, principios de los devanados y desarrollo del devanado de una máquina trifásica. El nombre de este programa es MAQMedia I y se ejecuta bajo ambiente Windows, representando una herramienta para toda persona interesada en aprender o fortalecer sus conocimientos referentes a este tópico.

- ***Ramos F, Elécer J. (2.000). "Aplicaciones Interactivas Asistidas por Computador para la Enseñanza de Máquinas Eléctricas, Segunda Parte: Flujo Magnético y Campo Magnético Giratorio".***

MAQMediaII, es un software interactivo para facilitar la enseñanza de la materia Máquinas Eléctricas II, de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo. Se encontrarán temas como flujo magnético y campo magnético giratorio a través de presentaciones interactivas en multimedia.

- ***Ing. Meléndez, Lastenia. (2.000). "Animación Computarizada Aplicada a la Enseñanza del Funcionamiento de la Máquina de Corriente Continua".***

Trabajo de ascenso que representa una herramienta didáctica para la enseñanza del funcionamiento de la máquina de corriente continua. Proporciona una alternativa tanto para docentes como para estudiantes cursantes de la asignatura Máquinas Eléctricas I.

- **García, Carmen. Zambito, María. (2.000). "Multimedia Didáctico para el Estudio de la Óleo Hidráulica Industrial".**

Trabajo especial de grado, que surge gracia a la necesidad existente de aumentar el grado de aprendizaje sobre estos temas. El programa presentado ante la Facultad de Ingeniería recibe el nombre de "Oihmedia".

- **Gómez, Ismael. Palacios, Carlos. (2.000). "Desarrollo de un Sistema Multimedia Didáctico para el Aprendizaje de los Fundamentos Básicos sobre Sensorica".**

Esta herramienta ha sido creada para enseñar de manera clara y amena, el uso de las diferentes aplicaciones para los sensores. Con un gran número de ilustraciones, videos y animaciones se logra a través de este programa que el usuario afiance sus conocimientos sobre sensorica. El SAM, así llamado este programa, es realmente una herramienta útil para cualquier persona interesada en este tópico.

- **García, Whendy. Moreno, José. (2.001). "Multimedia Didáctico para la Enseñanza de Controladores y Entonamiento de Controladores con aplicación en Control de Procesos".**

Multimedia PID, así llamado por sus autores, es un programa que permite contar a la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Carabobo con una guía de estudio que contiene la información más importante de las dos primeras

unidades de la Cátedra de Control de Procesos, dictada por el Departamento de Sistemas y Automática. Sin duda alguna es una herramienta didáctica y amena para adquirir conocimiento acerca de controladores; control proporcional, integral, derivativo PID y entonación de controladores PID.

- **González, Franklin. Lunanuova, Leo. (2.001). "Desarrollo de un Tutorial de Antenas de Superficie".**

Este trabajo especial de grado representa un medio de aprendizaje para personas interesadas en el área de telecomunicaciones, especialmente en el tema de Antenas de Superficie.

- **Barrios, Oriana. Gómez, Ibrahim. (2.001). "Multimedia Didáctico para el Aprendizaje de Teoría de Control"**

Trabajo especial de grado desarrollado en el Departamento de Sistemas y Automática de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Carabobo, bautizado con el nombre "Multimedia MODSYS". Este representa una herramienta útil y amena para adquirir conocimiento sobre los sistemas de control, modelación de procesos y modelación de sistemas. Además de contar con ejemplos resueltos en cada tema para desarrollar los aspectos teóricos y prácticos.

- **Pandare José. (2.001). "Software para la Enseñanza de los Sistemas de Potencia en Condiciones de Cortocircuito".**

El nombre de esta herramienta multimedia es "Análisis 1.0"; en ella se simulan algunos sistemas de potencia en condiciones de cortocircuito. El uso de este multimedia permite ingresar datos al sistema, visualizar matrices de impedancia y tramos del sistema, además permite analizar y simular las fallas existentes en cualquier sistema de potencia en condiciones de cortocircuito.

- **Herrera, Gerardo. Ordóñez, Jessica. (2.002). "Diseño de un Software Interactivo para la Enseñanza de la Asignatura Diseño Digital"**

Este trabajo especial de grado propone una provechosa manera de enfrentarse a la asignatura de Diseño Digital dictada por el Departamento de Sistemas y Automática desde una perspectiva nueva y diferente. El método interactivo, así como la animación en la teoría y posibilidad de auto evaluación en los ejercicios y problemas, hacen de este software, un medio estimulante para avanzar en el estudio de la materia y dominar sus contenidos.

- **Campos, Lino. Pantoja Salomón. (2.002). "Desarrollo de un Sistema Multimedia, Interactivo y Didáctico para el Aprendizaje de Circuitos Magnéticos en Corriente Continua"**

Representa una herramienta de apoyo didáctica, tanto para docentes como para el estudiantado en general, específicamente aplicado a las asignaturas Máquinas Eléctricas y Electrotecnia impartidas por Departamento de Potencia de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Carabobo. La mencionada herramienta no es más que un software tipo multimedia donde se desarrollan uno de los principales temas de la electricidad como son los circuitos magnéticos.

- **Escalona, Luis. Lozada, Victor. (2.002). "Programa Interactivo para Respalda la Enseñanza del Estudiante de Ingeniería Eléctrica, con Relación a Circuitos de Corrientes Alterna".**

Trabajo especial de grado que fue desarrollado para el estudio de circuitos de corriente alterna. Es un sistema de aprendizaje bajo un ambiente multimedia, en el que se exponen, los conceptos básicos, características y procedimientos en forma estructurada, de manera tal que cualquier persona pueda no solamente encontrar la información que desee, sino también aprovechar las ventajas de un multimedia

como lo son: imágenes, sonidos y animaciones para lograr una mejor comprensión de los temas tratados en este programa.

- **Hejal, Akram. Spinale, Salvatore. (2.002). "Desarrollo de un Software Multimedia Didáctico para el Aprendizaje de la Estimulación Eléctrica Cardíaca".**

"CARDIOESTIMULA1.0^{PC}" es un software creado para el aprendizaje de la estimulación eléctrica cardíaca, dirigido para los estudiantes e investigadores de la línea de bioingeniería de la Universidad de Carabobo.

- **Abreu, Cesar. Rodríguez, Alberto. (2.002). "Elaboración de un programa de Computación para Apoyar el Proceso de Enseñanza y Aprendizaje de Diseño de Sistemas de Comunicaciones Modernas por Fibra Óptica".**

Este trabajo especial de grado consiste en el desarrollo de una herramienta que facilite el estudio, la comprensión y auto evaluación de los contenidos teóricos referidos a sistemas de comunicaciones modernas por fibra óptica, por medio del uso de un programa de computación educativo con fines didácticos, el cual sirve de apoyo a las materias: Transmisión de Datos y Seminario de Comunicaciones del área de pregrado; y la asignatura de Sistemas de Dispositivos de Comunicación por Fibra Óptica del área de postgrado de la Universidad de Carabobo.

Otros antecedentes importantes, que guardan relación con este trabajo especial de grado, son algunos trabajos orientados hacia el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I y II, que se han desarrollado dentro de la Universidad de Carabobo, entre los cuales tenemos:

- **Ing. Duarte, Lucía. (1.977) "Guía para el Laboratorio de Máquinas Eléctricas II".**

Guía que presenta en su contenido una primera parte teórica, acerca de alternadores, motor sincrónico, motor de inducción arranque y control automático de los motores de CA. Seguidamente una segunda parte en la cual se presenta diecisiete prácticas relacionados con el contenido teórico anteriormente explicado.

- **Ing. Meléndez, Lastenia. (1.992) “Bases Teóricas y Ensayos para el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I”,**

Trabajo destinado a los estudiantes de Laboratorio de Máquinas Eléctricas I, que se cursa en la Escuela de Ingeniería Eléctrica, con el fin de orientar al estudiante en los ensayos que se realizan básicamente en las máquinas de corriente continua y transformadores, haciendo previamente un análisis práctico y sencillo de los que se espera de dichas experiencias, basándose en el funcionamiento de los mismo.

- **Ing. Rodríguez, Francisco. Ing. Arteaga, Napoleón. (1.995). “Guía para el Laboratorio de Máquinas Eléctricas II”.**

El propósito de las sesiones de esta guía para el Laboratorio de Máquinas Eléctricas II, es permitir que el estudiante confronte las bases conceptuales adquiridas con las experiencias demostrativas. Este trabajo esta dividido en doce prácticas cada una de ellas con un objetivo específico que cumplir, una preparación previa que sirva para que el estudiante refresque los conocimientos necesarios para su desarrollo, unos fundamentos y el procedimiento que debe seguir para su experimentación.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 Bases teóricas relacionadas al proceso de enseñanza y aprendizaje.

Si se toma en cuenta que la asignatura Máquinas Eléctricas I para la especialidad de Ingeniería Eléctrica está dirigida a dotar a los estudiantes de aquellos conocimientos fundamentales de las Máquinas Eléctricas, que les serán útiles en la vida profesional, el uso de la tecnología en la instrucción deberá afectar tanto el proceso de enseñanza como el de aprendizaje de las máquinas eléctricas.

Los materiales educativos computarizados son un importante campo en donde se conciben y examinan posibles soluciones al problema educativo y se fundamenta en la psicología de la enseñanza-aprendizaje, el enfoque de sistemas y las comunicaciones, ha probado ser útil en la educación y sigue creciendo.

Chadwick (1986) expresa que los diferentes aspectos de la tecnología educacional (el aumento de la enseñanza, adecuada distribución de recursos, uso de ayudas mecánicas, optimización en el uso del personal y otras innovaciones) resultan atractivos para encarar los problemas de los países de América Latina y parecen responder a las necesidades de ellos.

De esta forma Gagné (1968) definió la tecnología educacional:

"...puede ser entendida como el desarrollo de un conjunto de técnicas sistemáticas y acompañantes de conocimientos prácticos para diseñar, medir y manejar colegios como sistemas educacionales."

En esta definición la palabra tecnología se refiere más bien a las técnicas para organizar en forma lógica los objetos de conocimiento: cosas, actividades o funciones con la finalidad de observarlas, comprenderlas y transmitir las en forma sistemática. Obsérvese que en esta definición tan amplia no se mencionan para nada aparatos o maquinarias (lo cual no significa que se les excluya abiertamente).

El enfoque es similar al enfoque de sistemas, es decir, se identifica el sistema y como sus operaciones e interacciones contribuyen a su funcionamiento y se observa su rendimiento relativo en función de objetivos concretos.

La tecnología educacional (los materiales educativos computarizados) busca el mejoramiento de la educación en sus diversas manifestaciones y variados niveles mediante el manejo de la información aplicando para ello un enfoque organizado y científico. Una de las herramientas fundamentales para lograr estos objetivos es la elaboración de programas de enseñanza - aprendizaje.

La tecnología educacional es un punto de vista, una manera de enfocar la educación, una forma de aplicar métodos científicos y sistemáticos al desarrollo y mejoramiento de la educación. La sistematización de aquello que se sabe y necesita saberse acerca de la educación debería conducir a cambios fructíferos. La tecnología educacional no es una panacea, ni necesariamente el mejor camino para mejorar los sistemas educacionales pero es un camino posible, y además, es necesario continuar trabajando en pos de soluciones.

En lo pertinente a las demandas de la infraestructura que requiere la aplicación de la tecnología educacional, esto es particularmente importante en América Latina, las exigencias de las tecnologías educativas consisten en personal técnico en planificación y desarrollo de recursos, facilidades básicas para la instrumentación, docentes capacitados para instrumentar cambios en los sistemas y métodos de evaluación de las técnicas para seguimiento y ajuste. Estas exigencias requieren tiempo y dinero. Por lo regular, los cambios nuevos suponen una cantidad de tiempo considerable para análisis, diseño, desarrollo, pruebas previas a la aplicación en gran escala, etc. El factor tiempo es fundamental en todo proceso tecnológico para conocer la eficacia del mismo. Quienes toman las decisiones generalmente buscan soluciones rápidas, coyunturales y no están dispuestos a esperar; piensan en soluciones a corto plazo, aún cuando en poco tiempo sean insuficientes.

Las innovaciones tecnológicas, por su naturaleza, requieren importantes sumas de dinero; pero este dinero no es un gasto, sino una inversión ya que conduce al aumento del rendimiento como una función de inversión de capital (y no de aumento de personal). Este es un requisito indispensable para la instrumentación exitosa de la tecnología educacional (Chadwick, 1986).

Klignberg (1997) explica que los países que le han dado prioridad a la educación en forma seria y consistente (asignándole una parte significativa del producto bruto), se han convertido en productores y exportadores de conocimiento. También considera el "círculo perverso" formado por déficit educativo, pobreza y desigualdad y que para romperlo se necesita que la sociedad considere a la educación como una "cuestión de Estado" de la mayor prioridad y que se decida a invertir en ella y mejorarla.

A continuación se consideran las opiniones de algunos autores sobre la selección de medios cuando se emplea la tecnología educacional, es decir, los materiales educativos computarizados.

Ausubel (1978) considera que el papel de los medios puede ser ampliado y modificado por factores tales como el conocimiento en las áreas de pedagogía y psicología y los equipamientos modernos y que debe haber una integración entre la complejidad de los contenidos y el empleo de tales medios. Entre los diversos procesos educacionales que expone, reviste interés aquel en el cual el papel del profesor es el de planificar un material de enseñanza con los recursos adecuados y desempeña una función de apoyo o tutora y provee retroalimentación. Afirma que el mejoramiento de los materiales de enseñanza es una de las vías más promisorias para mejorar el aprendizaje. También considera que si un contenido curricular está bien preparado, suficientemente probado y contiene instrumentos para una retroalimentación paralela no es indispensable utilizar al profesor como un filtro a través del cual las materias llegan al alumno. Se enfatiza una instrucción individualizada según el ritmo del alumno. El papel del profesor será básicamente estimular los intereses, planear y dirigir la actividad de aprendizaje y suministrar

retroalimentación en forma más completa e individualizada. Considera que los contenidos rutinarios, ya establecidos en la mayoría de las disciplinas, pueden suministrarse a través de la instrucción programada y que es un desperdicio utilizar un docente cada vez más caro.

Bandura (1977) consideraba que el mejor medio para promover el aprendizaje por observación es la televisión, puesto que muchos comportamientos se fijan a través de imágenes. Para él, un medio audiovisual es altamente eficaz. En la actualidad, los programas multimedia se adaptan a la preferencia de este autor.

Bruner (1974) considera tres categorías básicas en la instrucción: experiencia directa, observación y empleo de sistemas simbólicos (entre los que se incluye el lenguaje natural). La observación la divide en observación propiamente dicha y modelaje. Para la observación, los medios que sugiere son filmes y proyecciones; para el modelaje, las demostraciones. De hecho, Bandler y Grinder crearon una disciplina denominada Programación Neurolingüística en 1977 basada en el modelaje. Para Bruner, el papel de los medios es el de facilitar y disponer el ambiente de modo que las consecuencias de la actividad se tornen más obvias (suministren retroalimentación).

Salomon (1974) considera como una cuestión fundamental el papel de los medios en educación. Afirma que hay una interacción en los cuatro sentidos entre medio, mensaje, tarea y alumno, lo que permite que los medios ejerzan su función de apoyo. Considera que los medios no sólo informan sino que también sirven para el desarrollo de habilidades e indica seis diferentes funciones asociadas con la selección y utilización de los medios. En particular, son de interés las dos funciones siguientes:

- 1) utilización de los medios como canales de transmisión de información ya codificada

2) utilización de medios para simplificar operaciones mentales específicas y permitir una mejor adquisición de la información.

Briggs (1977) explica las consideraciones de Gagné. Para Gagné la selección y el empleo de los medios están íntimamente relacionados con la planificación de la instrucción. Los medios ya existentes se seleccionan como parte de un plan de instrucción más amplio. Otras veces es necesario planificar y desarrollar los propios medios. Gagné afirma que los profesores tienen más capacidad para escoger medios que para prepararlos. Esos profesores se hacen dos preguntas básicas

1) ¿Qué medios me gustaría utilizar para los momentos de instrucción?

2) ¿Dónde puedo localizar materiales que hayan sido preparados con esos medios?

Gropper (1976) hace hincapié en cuatro tipos de prácticas que conducen al dominio de un aprendizaje. De ellas, particularmente dos son de interés:

1) Práctica de un comportamiento de referencia: significa practicar el comportamiento específico en condiciones de estimulación controlada.

2) Práctica de componentes del comportamiento de referencia: el estudiante puede practicar separadamente los componentes del comportamiento final hasta conseguir un nivel de dominio que lo habilite a desempeñar el comportamiento completo.

Gropper distingue entre medios activos y pasivos. Las clases, la instrucción programada, la instrucción por computador, etc. son medios activos porque imponen cierta forma de comportamiento al alumno.

Ya se han considerado las posiciones de diversos autores con relación al uso de medios y su adecuación al contenido y a los objetivos que se persiguen.

2.2.2 Bases Teóricas relacionadas a la enseñanza programada.

La enseñanza programa surgió sobre la base de las teorías conductistas, para interpretar el proceso de aprendizaje en el hombre. Como un síntesis de los principios sobre el estímulo-respuesta, el feed-back, y la recompensa se ha desarrollado una forma de presentación de contenidos objeto de aprendizaje llamado "programación" y que tiene las siguientes características:

- La materia se descompone en pequeños pasos llamados cuadros o items.
- Cada cuadro exige una respuesta del alumno.
- El alumno puede comprobar inmediatamente la velocidad o no de su respuesta. Lo cual confiere un esfuerzo inmediato.
- Todo el programa se adapta a la población al cual va dirigido mediante una investigación previa.
- Cada alumno puede avanzar a su propio ritmo, con independencia de los restantes compañeros.
- Los pasos se ordenan gradualmente, preferiblemente según un orden creciente de dificultad.
- Se esfuerzan, los puntos clave del contenido.
- En la redacción del programa se tiene especial cuidado de eliminar los elementos distractores.
- La materia y los contenidos a estudiar determinan la técnica de programación más adecuada.

Todo ello concretiza los principios psicológicos de Skinner y Holland, respecto a la eficiencia de la enseñanza:

1. *Principio de la participación activa:* El alumno debe actuar mientras aprende.
2. *Principio de etapas breves:* Las dificultades son más fáciles de vencer si se acometen en pequeños pasos.

3. *Principio de la progresión graduada*: Las etapas deben ser encadenadas de forma que lleven al alumno a un comportamiento cada vez más complejo.
4. *Principio de la comprobación inmediata*: El conocer la respuesta después de haber respondido resulta un refuerzo poderoso.
5. *Principio de la adaptación personal*: El alumno determina su propio ritmo de aprendizaje, según sus posibilidades y limitaciones.
6. *Principio de la eficiencia del éxito*: Hay que tratar que el alumno logre éxitos parciales y constantes en su aprendizaje a fin de mantener la motivación.

Hoy en día, se siguen investigando programas de ejercicios organizados y más eficientes, ya que algunos investigadores han aprovechado la tecnología informática para explicar la posibilidad de hacer programas de ejercicio a una medida exacta del nivel de capacidad del individuo.

2.2.3. Bases teóricas relacionadas a los sistemas multimedia.

2.2.3.1 Sistemas multimedias

Los sistemas multimedia, en el sentido que hoy se da al término, son básicamente sistemas interactivos con múltiples códigos. Un aspecto clave en ellos es la integración de diferentes tipos de información soportada por diferentes códigos.

Básicamente podemos definir un sistema multimedia como aquel capaz de presentar información textual, sonora y audiovisual de modo coordinado: gráficos, fotos, secuencias animadas de video, gráficos animados, sonidos y voces, textos, entre otros. Existen sistemas multimedia que utilizan únicamente un dispositivo: el ordenador. (Julio Cabero, 1993), entre los tipos de multimedias tenemos: práctica y ejercitación, tutorial, simulación, hipertextos e hipermedias. Ver tabla 2.1

Práctica Y Ejercitación	Aplicación de algoritmos. Contenidos que requieren práctica
Tutorial	Contenido con un formato lineal estructurado
Simulación	Situaciones complejas en las que intervienen múltiples variables, la composición de las cuales altera el resultado final
Hipertextos, Hipermedias	Gran cantidad de contenido, informaciones enlazadas de forma no lineal, se puede acceder a diferentes partes de la información sin que se establezca ninguna jerarquía.

Tabla 2.1 Tipos de multimedias

Así, Multimedia es una clase de sistemas interactivos de comunicación conducido por un computador que crea, almacena, transmite y recupera redes de información. La elaboración de un sistema multimedia es la combinación de hardware, software y tecnologías de almacenamiento incorporadas para proporcionar un entorno multisensorial de información.

El fuerte desarrollo que están experimentando estos sistemas actualmente es fruto de los avances tecnológicos en:

- *Desarrollo de software de aplicaciones:* Principalmente por el descubrimiento y desarrollo de los sistemas de hipertextos y de hipermedia, y la aparición de sistemas de autor interactivo, así como algoritmos de compresión.
- *El desarrollo del hardware:* Ligado al tema del almacenamiento, la llegada de los discos ópticos con gran capacidad para almacenar datos ordenados, así como imágenes de video y audio.
- *Dispositivos periféricos:* Amplian el rango de usuarios, al hacer más fácil la interacción entre usuario y computador.

2.2.3.2 Diseño de los sistemas multimedia

El diseño pedagógico de los programas informáticos se encuentra presente no sólo en los programas para la enseñanza escolar sino también en los programas para la enseñanza y autoformación. Si en todos los casos el diseño es importante porque condiciona la forma de interacción entre el usuario y el programa y, en consecuencia, la forma de aprendizaje, en el caso de los programas de autoformación, este diseño todavía es más importante porque el usuario se enfrenta sólo al ordenador y ha de aprender a través del uso del programa.

En el momento de desarrollar un multimedia una sola teoría no es suficiente, ya que cualquier teoría sobre el aprendizaje y la enseñanza por muy completas que sean siempre resultan parciales, insuficientes para explicar o fundamentar todas las situaciones de aprendizaje: es por ello que en el diseño de un multimedia se utilizan aspectos de las teorías cognitivas y también de las teorías constructivistas. La selección de una u otra teoría no es arbitraria, depende fundamentalmente de los siguientes aspectos:

- *Tipo de Contenido:* El contenido condiciona el formato del programa y también el tipo de la teoría más idónea. La distinción más usual se establece entre contenidos simples y complejos. Las teorías cognitivas ofrecen buenas pautas para la selección, organización y jerarquización de los contenidos mientras que las teorías constructivistas ayudan a la elaboración de entornos de aprendizajes con conocimientos complejos. Los tipos de contenidos también están relacionados con los formatos de programas tal y como se muestra en la tabla 2.1.
- *Edad del Usuario:* La cobertura de un programa, la capacidad de elección, control del usuario, entre otras, está muy determinada por los niveles de desarrollo de usuario. En este sentido, el aspecto evolutivo es también un importante aspecto a considerar en el desarrollo de los multimedia.
- *Contexto de Uso:* El contexto de utilización afecta no sólo al diseño del programa en sí mismo sino también al tipo de ayudas internas y externas

que debe ofrecer el multimedia. Los multimedias para ser utilizados en un contexto educativo se diseñan teniendo en cuenta que el usuario aprende del programa pero además cuenta con ayudas externas, como son los profesores, libros y otras.

Uno de los aspectos más importante en el diseño de un material educativo computarizado es la interactividad que este pueda ofrecer al usuario, entre las características que inciden directamente en el nivel de interactividad se pueden destacar:

- *El formato no secuencial del contenido:* permite al multimedia adecuarse tanto a las necesidades individuales, como también a la lógica interna del contenido:
 - Estructurando el programa en ramificaciones
 - Presentando un menú de contenido amplio
- *La velocidad de respuestas:* Si un usuario quiere o debe saber alguna otra cosa en un tutorial, el sistema debe presentar el gráfico, texto y video inmediatamente.
- *Adaptabilidad:* El acceso no secuencial al contenido implica adaptabilidad. Cuando dos partes interactúan, tiene lugar la adaptación. Tanto lo que se dice, como el cómo se dice depende de con quién estamos hablando. Hablamos de diferente manera a un doctor, a un amigo, a un desconocido, a un niño. Esta capacidad de adaptación debe integrarse en un programa interactivo.
- *Proporcionar feed-back:* En la mayoría de los alumnos, el feed-back aumenta la satisfacción respecto a la instrucción, incrementa el interés y facilita el aprendizaje. El feed-back suministrado, para ser efectivo:
 - Debe ser inmediato
 - Debe contener información adecuada sobre la respuesta

- El feed-back debe suministrarse a todas las respuestas.
- Opciones: Estas proporcionan la posibilidad de control por parte del usuario. El diseño de un programa interactivo debe contemplar ciertas opciones de control, permitiendo al usuario:
 - Seleccionar y/o volver a ver cualquier segmento.
 - Salir fuera del programa cuando lo desee y desde cualquier parte de mismo
 - Ir a segmentos de ayuda, cuando lo solicite.
 - Cambiar parámetros del programa (elegir posttest o pretest, el grado de dificultad de las preguntas)
- *Comunicación bidireccional*: Los sistemas interactivos requieren un canal que permita la comunicación en dos vías.

2.2.4 Bases teóricas sobre Toolbook

Toolbook es un programa autor capaz de crear aplicaciones multimedia, es decir, que integra texto, imágenes, audio, video y animaciones; posee el lenguaje de programación OpenScript orientado a objetos, lo cual enriquece extraordinariamente sus posibilidades en la generación de estas aplicaciones. Para facilitar las tareas de programación, Toolbook incorpora funciones de guiones propios y de grabación de otros con lo que se consiguen simplificaciones notables, permitiendo de esta forma, que el programador ignore el lenguaje comprensible para la máquina y disponga de una serie de objetos preprogramados (iconos), de modo que la tarea se reduce a seleccionar entre la galería los iconos que ofrezcan la tarea que se desee desarrollar. Cada uno de los iconos, realiza una función en concreto, que sólo puede ser modificada en determinadas características o propiedades.

Es en la enseñanza asistida por computador donde ofrece los mejores resultados y se muestra especialmente efectivo en la creación de soluciones de este tipo; la facilidad de su uso esta basado en que asocia una aplicación multimedia con la elaboración de un libro (book) y cada una de sus posibles pantallas, que contienen información, son las páginas (page) de ese libro.

"La utilización de Toolbook en el desarrollo de programas educativos permite la creación de aplicaciones en las que, de forma sencilla y rápida se tiene la posibilidad de cambiar el flujo de la información según las necesidades del usuario, relacionar palabras, incluir cuestiones planteadas al usuario y marcadores que evalúen los conocimientos alcanzados, activar animaciones y vídeos aclarativos..." (Álvarez, E y Álvaro, J.I., 1996: 19).

Toolbook, es una de tantas herramientas que conviven en el mercado informático, para el desarrollo de aplicaciones multimedia que, por su fácil interfaz similar a un programa de dibujo, puede ser una herramienta a tener muy en cuenta por los diseñadores de programas interactivos educativos.

2.3 Definición de Términos.

Interfaz de Usuario: es el mecanismo a través del cual se establece un diálogo entre el programa y el humano. Si se han tenido en cuenta los factores humanos (percepción visual, memoria humana, psicología cognitiva de la lectura, razonamiento inductivo y deductivo), el diálogo será fluido y se establecerá un ritmo entre el usuario y el programa. Si estos factores se han ignorado, el sistema se considerará poco amigable.

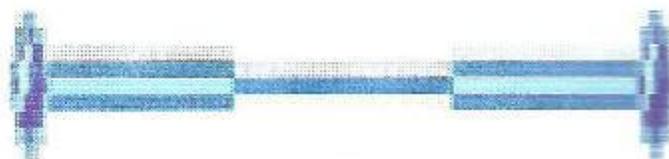
Multimedia: es cualquier combinación de texto, imagen, sonido e imagen en movimiento, que llega a través de un medio capaz de soportarlo permitiendo el dominio del contenido mediante una interfaz interactiva.

Programa: se le define como un conjunto de órdenes establecidas en forma secuencial para que puedan ser interpretadas y ejecutadas por un computador digital.

Software: es la expresión de un conjunto de instrucciones mediante palabras, códigos, planes o en cualquier otra forma que al ser incorporados en algún dispositivo de lectura automatizada, es capaz de hacer que un computador ejecute una tarea y obtenga un resultado.

Interactivo: Es un modo de empleo del ordenador en el cual el usuario dialoga con los programas de la máquina por medio de un terminal de entrada y salida.

Capítulo III



MARCO METODOLÓGICO

- Tipo de Estudio
- Desarrollo Metodológico

METODOLOGÍA

3.1 Tipo de Estudio

El presente estudio está clasificado como un proyecto factible tecnológico, es decir, un tipo de estudio que tiene como objetivo fundamental el diseño de un software educativo, con la finalidad de proporcionar una propuesta de solución a la problemática planteada. Por su naturaleza, el resultado será la primera versión del software "LABMAQ I" funcionando.

3.2 Desarrollo Metodológico

En este capítulo se explica la metodología empleada para el desarrollo del sistema multimedia para el laboratorio de la asignatura Máquinas Eléctricas I "LABMAQ I"; para este desarrollo se siguieron los pasos o etapas de un proceso sistemático para desarrollo de materiales educativos computarizados planteados por Alvaro Galvis en su libro "Ingeniería de Software Educativo" que son: análisis, diseño, desarrollo, pruebas e implementación, así como también, las pautas pedagógicas planteadas por Begoña Gros para la elaboración de software, en su libro "Diseños y Programas Educativos".

Para ello se contó con dos procesos metodológicos de distintos autores, se tomo la iniciativa de aprovechar al máximo las diferentes tendencias de cada uno de ellos, pues en su mayoría coinciden en muchos aspectos de diseños, lo cuales se explicarán a continuación.

3.2.1 Análisis de las necesidades educativas

En el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I, se imparten conocimientos esenciales para el Ingeniero Electricista que se esta formando en la Universidad de Carabobo, es por ello que la importancia de la creación del multimedia LABMAQ I,

ya que este viene a representar una herramienta adicional a las existentes, favorable al proceso enseñanza-aprendizaje de los alumnos cursantes de esta asignatura.

Para analizar las necesidades o carencias existentes se realizó una encuesta dirigida tanto a docentes que impartieran clases del Laboratorio de Máquinas Eléctricas I y alumnos cursantes del laboratorio. El primer recurso que aportó información del laboratorio fueron los profesores, ya que son estos las principales fuentes de referencia para determinar las fallas existentes en el laboratorio con respecto al contenido y a los aspectos didácticos que pueden mejorarse, entre otros. La segunda fuente de información son los alumnos que habían o están cursando la materia, ya que con esta información se puede analizar las necesidades académicas que presentan los alumnos en el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I.

La encuesta se realizó siguiendo los siguientes pasos:

- *Objetivo:* La elaboración de la encuesta tiene como propósito fundamental detectar las variables que puedan estar afectando el proceso enseñanza-aprendizaje dentro del laboratorio de máquinas eléctricas I; por esta razón, en el desarrollo de las preguntas se tomaron en cuenta posibles causantes, entre las cuales se encuentran: material didáctico, el factor tiempo y el factor contenido. Cabe señalar que no siempre la base del problema está relacionado con el sistema educativo formal, también pueden ser necesidades económicas, sociales, normativas, entre otras.
- *Población objeto:* La población objetiva a la cual se va a realizar el estudio está delimitada por alumnos entre el 6^{mo} y 10^{mo} semestre, de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Carabobo, que hayan cursado o estén cursando la materia Máquinas Eléctricas, lo cual implica que hayan cursado el laboratorio.

- *Modelo de encuesta:* Entre los tipos de encuestas, se seleccionó el modelo de "encuesta mixta" la cual consta de dos preguntas de opinión y tres preguntas tipo cerradas, por ejemplo, si ó no; con finalidad de conocer los puntos de vista de los entrevistados sobre el problema planteado, y así realizar un análisis que permita obtener un índice o un marco de referencia de las necesidades que se desean cubrir con la realización de este software. La encuesta fue elaborada en un lenguaje familiar a los entrevistados. Ver modelo de encuesta en apéndice (Fig. A1).
- *Análisis de los resultados:* una vez tabuladas cada una de las preguntas y haciendo uso del programa Excel de Microsoft, se realizaron las gráficas y se analizaron, considerando para cada una el estudio de los alumnos ya cursantes y los estudiantes actuales.

Los resultados por pregunta se presentan a continuación:

Pregunta # 1

¿Qué opinión tiene usted, acerca de el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I, con relación al material impreso (guías del laboratorio) empleado por los alumnos para la realización de las prácticas?

Material Impreso del Laboratorio

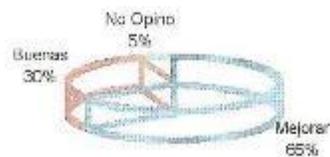


Figura. 3.1 Gráficas porcentuales referentes a la pregunta #1

Se puede observar que un 65% de la población encuestada está de acuerdo que el material impreso utilizado en el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I, necesita ser mejorado. La mayoría de ellos coinciden en que se debe mejorar la presentación del mismo. La media refleja que apenas un 30% de los encuestados consideran que las guías utilizadas en el laboratorio son completas en cuanto a contenido y a la presentación de las mismas. Y solo un 5% de la población total manifestó no poder dar su opinión.

Pregunta # 2

¿Piensa usted que al material impreso del laboratorio antes mencionado se le podrían hacer algunos cambios en cuanto a la presentación de las guías?

Cambios en el Material Impreso

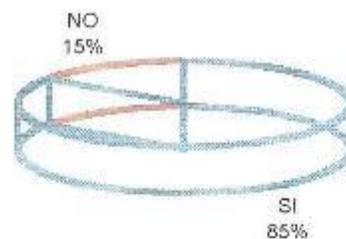


Figura. 3.2 Gráficas porcentuales referentes a la pregunta #2

El 85% de la población encuestada está de acuerdo que el material impreso utilizado en el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I debe mejorar la presentación del mismo. Y el otro 15% manifiesta que tal cual como están dichas guías está bien.

Pregunta # 3

¿De ser afirmativa su respuesta anterior, que sugerencias daría usted?

Del 85 % de la población que respondió afirmativamente, la mayoría coincide que se debe cambiar el medio por el cual se facilita la guía del laboratorio. Los medios que sugieren para su acceso son: internet, materiales multimedias, archivos en word, entre otros. Además también sugieren que se debe mejorar la fundamentación teórica de dichas guías.

Pregunta # 4

Piensa que la realización de las prácticas en comparación con la teoría impartida en clases se encuentra: Desfasadas o en fase.

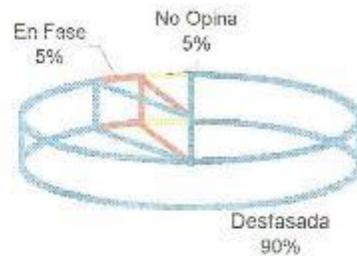


Figura. 3.3 Gráficas porcentuales referentes a la pregunta # 4

Este representa uno de los principales problemas que influye directamente en el rendimiento y aprendizaje de los estudiantes cursantes del Laboratorio de Máquinas Eléctricas I. Como se puede observar en la gráfica, el 90% de la población manifiesta que las clases impartidas en la parte teórica de la asignatura siempre están atrasadas en relación a las prácticas realizadas en el laboratorio.

Pregunta # 5

Le resultaría provechoso el uso de un software multimedia para solventar de manera rápida y práctica el conocimiento de los alumnos para la realización de sus prácticas y así poder visualizar los resultados esperados.

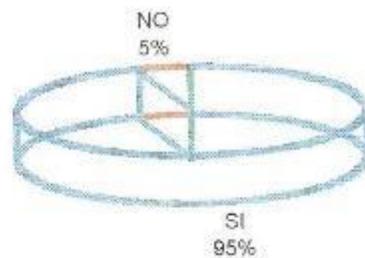


Figura. 3.4 Gráficas porcentuales referentes a la pregunta # 5

La aprobación de este medio de enseñanza fue aceptada por la mayoría de los encuestados, reconociendo así la utilidad de este recurso educativo.

3.2.2 Recopilación de la información

El Laboratorio de Máquinas Eléctricas I cuenta con un material impreso, por el que actualmente se desarrollan las prácticas, por lo tanto, la recopilación de información fue fundamentalmente una revisión bibliográfica para obtener la fundamentación teórica de cada práctica. También fue necesaria la recolección de material visual, imágenes, gráficos, videos, entre otros, para lo cual se contó con:

- Textos de diferentes autores
- Catálogos de los equipos
- Internet
- Pappers

3.2.3 Diseño del multimedia LABMAQ I

Como se mencionó en el Capítulo II, para el diseño de un multimedia debe tenerse claro quienes son los posibles usuarios del programa, y el LABMAQ I está dirigido a estudiantes de la asignatura Máquinas Eléctricas I de la Escuela de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Carabobo, pero cabe señalar que el LABMAQ I puede ser utilizado por cualquier usuario que posea conocimientos básicos de electricidad y por usuarios de otras casas de estudios que realizan las experiencias prácticas desarrolladas en este software.

3.2.3.1 Diseño Estructural

El multimedia fue diseñado de tal manera que se pueda navegar de una manera aleatoria, es decir, lineal o no lineal muy similar a la de los textos, permitiendo al usuario ir al tema de interés, a pesar de que posee una estructura lineal.

Para la selección del diseño estructural siempre se tuvo presente al usuario, seleccionando un esquema que facilite al mismo su recorrido a través del programa. (Ver figura 3.4)

Pantalla Principal: Es la portada de identificación del multimedia, donde se puede observar los nombres tanto del autor como del tutor, los datos de la institución donde fue realizado el software, junto a los botones de salir, inicio y ayuda.

- **Salir:** Es un botón que permite al usuario cerrar la aplicación del multimedia cuando este así lo desee.
- **Inicio:** Muestra al usuario el contenido del software, permitiéndole escoger el tema de su preferencia.

- **Ayuda:** Como su nombre lo indica, brinda una ayuda al usuario para navegar eficientemente por el multimedia.

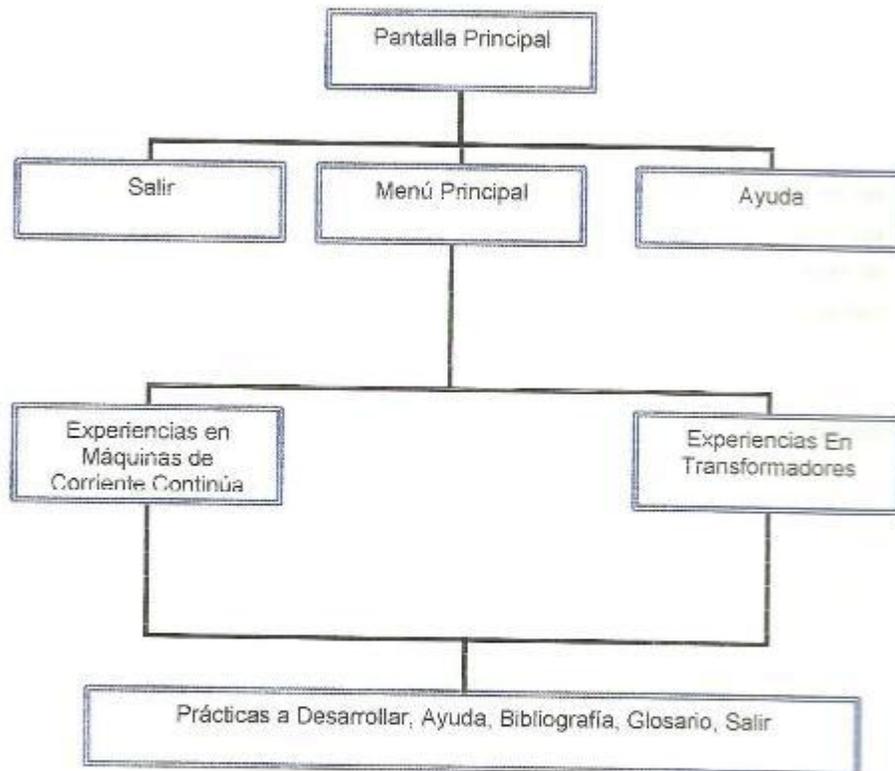


Figura 3.5 Diseño estructural del LABMAQ I

Menú Principal: En esta pantalla se presentan los dos grandes temas en los cuales se desarrollan las experiencias prácticas del Laboratorio de Máquinas Eléctricas I, que son experiencias en máquinas de corriente continua y experiencias en transformadores. Cada una de estas cuentan con un objetivo, una fundamentación teórica, un esquema de montaje, los procedimientos, los resultados esperados y la

evaluación de cada práctica. Desde cualquier práctica se podrá acceder a otra, ya que se cuenta con el menú principal en cada una de las pantallas del software, así como de botones de navegación (avanzar y retroceder), de ayuda, enlace bibliográfico, glosario y salir.

3.2.3.2 Estructuración del Contenido

El contenido del multimedia LABMAQ I, fue estructurado basándose en las guías que actualmente se utilizan en el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I. Los usuarios del software podrán encontrar cada una de las experiencias prácticas de una forma organizada, proporcionando de esta manera una herramienta para la fácil ubicación de la práctica deseada.

La organización de las experiencias prácticas a desarrollar en el laboratorio, se presentan a través de los siguientes temas:

- Experiencias en Máquinas de corriente continua
 - Generador de Excitación Separada
 - Generador Shunt
 - Generador Serie y Compuesto
 - Motor Shunt
 - Motor Serie
 - Control de Velocidad en motores de corriente continua
 - Pérdidas y rendimiento de la máquina de corriente continua

- Experiencia en Transformadores
 - Ciclo de histéresis y corriente de excitación
 - Circuito equivalente. Rendimiento
 - Regulación de Tensión
 - Polaridad. Conexiones de Transformadores Monofásicos.

- Conexiones Trifásicas

3.2.3.3 Diseño Visual del software

Además de definir la estructura del contenido del multimedia es necesario establecer las características de los elementos de comunicación, tales como: colores, menús, textos, gráficos, animaciones, así como los efectos que pueden acompañar la acción del mouse.

- **Color y armonía.**

La composición de una pantalla no puede dejar de lado el color. Rice y Travis (1991) destacan tres aspectos fundamentales cuando de escogencia de color se trata:

- Combinación de colores en la pantalla: No sobrecargar la pantalla con tantos colores, es recomendable usar de 5 a 7 colores diferentes.
- Pensando en aquellos equipos sin monitor en color, debe realizarse una interfaz que funcione correctamente en ellos.
- Cualquiera que sea la combinación de colores en las letras y fondos, debe tenerse especial cuidado de no usar colores para dar información, sino para destacar o diferenciar un texto.

La combinación de colores del LABMAQ I fue basada en las nuevas tendencias de selección de colores, se tuvo siempre presente que se estaba desarrollando un tutorial, en el que el usuario pasaría algunas horas utilizándolo, por lo que los colores fueron tales que dieran sensación de tranquilidad y no ocasionaran un cansancio extra a la vista del usuario. En el diseño de este multimedia no se utilizaron colores mate, sino más bien degradación de colores, para suavizar las texturas de los mismos. En el área de información se utilizó un color de la familia del blanco para hacer que el usuario fijará allí su atención, con un

color verde en las letras ya que este se fija en la memoria mediata del usuario, logrando así una mayor fijación del contenido leído.

▪ Menús y Barras

Para la creación de estas se respondió la siguiente interrogante ¿Conviene que el usuario tenga control de lo que desea hacer, o más bien, el multimedia debe hacerlo?, al analizar esta interrogante se tomó en consideración quienes son los usuarios del LABMAQ I, así que se decidió crear un menú visible en cada pantalla del software para brindar al usuario la facilidad de desplazarse a lo largo del multimedia de la manera como él lo crea pertinente.

El multimedia cuenta además, con una barra de navegación, que contiene siete botones con figuras alusivas a su función, generando un contraste en color al pasar el mouse por alguno de ellos para brindarle al usuario una mayor área de acierto.

▪ Textos

Un elemento casi siempre presente en la pantalla de un multimedia es el texto, la importancia de este cambia según la estrategia ideada para lograr lo que en la pantalla se quiere mostrar, en un caso el texto sirve de base para presentar la idea fundamental, en otro, es un organizador de ideas. Cualquiera que sea el caso, la disposición de los elementos textuales debe hacerse en más forma estética y efectiva posible.

A la hora de diseñar un multimedia debe tenerse en cuenta, el tipo y tamaño de letra a utilizar, recomendadas para tal fin son las fuentes Arial y Times New Roman, una de las razones fundamentales que al instalar cualquier sistema operativo dichas fuentes se instalan en el sistema, además de ser unas fuentes sencillas y enfatizan cada letra.

Otro aspecto importante que debe considerarse en el área del texto es la densidad del texto desplegado en la pantalla. Kolers (1981) comprobó que hay mayor velocidad y precisión en lo leído a doble espacio que a espacio sencillo. Así mismo, contrastaron el efecto de la densidad de líneas en un párrafo, demostrando que los usuarios prefieren leer párrafos cortos en vez de largos.

El uso de scrolling (movimiento del texto continuo hacia arriba) no favorece la precisión de la lectura, Kolers comprobó que los usuarios prefieren pantallas estáticas en vez de aquellas con movimientos continuos.

Para el diseño de este multimedia, se utilizó la fuente Arial Narrow, en un tamaño considerable que el usuario pueda captar a distancias considerables, además se tomó en cuenta la recomendación de Kolers en cuanto al uso del scrolling

▪ Gráficos y Animaciones

Los gráficos pueden ser de diferentes índoles, según aquello que traten de apoyar y del dinamismo o estatismo que posean.

- Los dibujos y esquemas pueden ser muy útiles para trabajar conceptos o ideas.
- Las animaciones sirven para mostrar o ensayar el funcionamiento de algo, para destacar elementos o para motivar.

El LABMAQ I, cuenta con esquemas de montajes de cada una de las experiencias prácticas tratadas en el multimedia, así como de animaciones utilizadas con el fin de profundizar en el usuario los procedimientos necesarios para la realización de cualquier montaje. Se hizo uso de las animaciones para motivar al estudiante a desarrollar cada práctica.

Jakob Nielsen, Ph.D., es una de las mayores autoridades mundiales en diseño de interfaces y usability del mundo. Ha recibido toda suerte de galardones y ha sido calificado por las publicaciones más importantes de Internet y negocios. Es por ello que se tomaron en cuenta para el diseño de este multimedia sus principales reglas en cuanto al diseño de interfaces se refiere:

1. Visibilidad del estado de sistema

El sistema debe siempre mantener a los usuarios informados sobre en lo que va, con la regeneración apropiada dentro del tiempo razonable.

2. Fósforo entre el sistema y el mundo verdadero

El sistema debe hablar la lengua de los usuarios, con palabras, las frases y los conceptos familiares al usuario, haciendo que la información aparezca en un orden natural y lógica.

3. Control y libertad del usuario

Los usuarios eligen funciones del sistema por error y necesitarán a menudo una "salida de emergencia claramente marcada" salir del estado indeseado sin tener que pasar con un diálogo extendido.

4. Consistencia y estándares

Los usuarios no deben tener que preguntarse si las diversas palabras, situaciones, o acciones significan la misma cosa. Siga las convenciones de la plataforma.

5. Prevención de error

Incluso los mensajes de error mejor que buenos son un diseño cuidadoso que evita que un problema ocurra en el primer lugar.

6. Reconocimiento más bien que memoria

Haga los objetos, las acciones, y las opciones visibles. El usuario no debe tener que recordar la información a partir de una porción del diálogo a otra. Las instrucciones para el uso del sistema deben ser visibles o fácilmente recuperables siempre que sea apropiado.

7. Flexibilidad y eficacia del uso

Los aceleradores – no vistos por el usuario del principiante – pueden acelerar a menudo la interacción para el usuario experto tales que el sistema puede abastecer a los usuarios inexpertos y experimentados. Permita que los usuarios adapten acciones frecuentes.

8. Diseño estético y del minimalist

Los diálogos no deben contener la información que es inaplicable o innecesaria. Cada unidad adicional de la información en un diálogo compite con las unidades relevantes de la información y disminuye su visibilidad relativa.

9. Los usuarios de la ayuda reconocen, diagnostican, y se recuperan de errores.

Los mensajes de error se deben expresar en la lengua llana (ningunos códigos), indican exacto el problema, y sugieren constructivo una solución.

10. Ayuda y documentación

Aunque es mejor si el sistema se puede utilizar sin la documentación, puede ser necesario proporcionar ayuda y la documentación. Cualquier información debe ser fácil de buscar, centrado en la tarea del usuario, enumera los pasos concretos que se realizarán, y no ser demasiado grande.

3.2.3.4 Selección del lenguaje a utilizar en la elaboración del LABMAQ I

En el mundo de hoy en día existe gran variedad de lenguajes de programas en los que se puede realizar un multimedia, la escogencia del lenguaje puede ser a gusto del programador y de los resultados obtenidos en las fases previas de diseño ya que debe ser tal que satisfaga necesidades pautadas para el multimedia.

En el diseño del LABMAQ I se seleccionó el programa de autor "TOOLBOOK INSTRUCTOR 7", perteneciente a la compañía Asymetrix, de licencia adquirida por el Instituto de Matemáticas y Cálculo Aplicado (YMICA) de la Universidad de Carabobo bajo el número 1154114412, debido a que brinda una gran gama de aplicaciones y utilidades para diseño de multimedias.

Entre las características más resaltantes del Toolbook, tenemos:

- *Integración de Medios:* permite integrar gráficos con colorido, animaciones, texto y video para crear experiencias de enseñanza full interactivas.
- *Plantillas Instruccionales:* permite crear rápidas aplicaciones utilizando plantillas preelaboradas, las cuales son de gran ayuda para familiarizarse con el programa y sus funciones.
- *Variedad de recursos:* provee una serie de barras de herramientas e iconos para arrastrar y soltar, con los cuales se evitan gran cantidad de líneas de programación necesarias en otros compiladores.
- *Control de Medios:* proporciona la capacidad de sincronizar gráficos, animaciones, sonido y video.
- *Interactividad:* es un programa que admite la interacción de hombre-máquina, mediante la creación de iconos inteligentes o de la programación de scripts.

- *Accesorios de Aprendizaje*: la existencia en el mercado de libros y tutoriales de uso del Toolbook facilitan el aprendizaje del mismo.
- *Actualización de las aplicaciones*: permite modificar las aplicaciones a medida que pasa el tiempo: actualizar información, cambiar contenidos o interacciones.
- *Optimización de Recursos*: Toolbook permite asignar un mismo fondo (background) de la aplicación con una misma imagen, color o conjunto de objetos para optimizar los recursos de la aplicación y del sistema.

3.2.3.5 Validación del software

La fase final en la elaboración de un software educativo es la validación, la cual consiste en la aplicación de distintas pruebas para determinar la usabilidad del multimedia, es decir, comprobar que el software ofrece al usuario una buena comunicación hombre-máquina, un excelente diseño gráfico, así como una exploración amplia sobre las potencialidades pedagógicas, de estructura y metodológicas del mismo.

Según Alvaro Galvis(1994), en su libro "Ingeniería De Software Educativo", la evaluación de un multimedia se ha centrado tradicionalmente en dos momentos del desarrollo y uso de este tipo de materiales educativos:

- En el proceso de diseño y desarrollo
- En la utilización real por los usuarios

Para el desarrollo de este punto tan importante en la elaboración de materiales educativos computarizados, se dedico el Capítulo IV para su desarrollo.

3.2.3.6 Desarrollo del LABMAQ I

Luego de haber cumplido con éxito las fases antes mencionadas se empezó a plasmar en papel los resultados obtenidos en ellas, es decir, se comenzó a realizar lo que se conoce con el nombre de boceto para así facilitar el diseño en el computador.

Con el software seleccionado se procedió a armar el prototipo en la pantalla de computador, dando a cada uno de los botones su respectiva funcionalidad y colorido deseado. Fue integrándose el texto correspondiente, con gráficos, dibujos y animaciones deseadas. Teniendo siempre presente los criterios de diseños descritos. Las herramientas utilizadas para la elaboración de los gráficos y dibujo fueron: Paint, Visio y Photoshop. Y para la creación de las animaciones se utilizó el Flash, siendo este una nueva manera de incluir animaciones al Toolbook Instructor.

En cuanto a los resultados de la etapa de validación del software, la cual es un paso donde expertos en cada una de las áreas realizan las pruebas necesarias al multimedia para comprobar la eficiencia del mismo, bien sea en el área de contenido, diseño y metodología serán tratados en el capítulo siguiente.

Capítulo IV



VALIDACIÓN DEL SOFTWARE

- Importancia de la Validación
- Aspectos a Considerar en la Validación
- Instrumentos de Validación

VALIDACIÓN DE SOFTWARE

4.1 Importancia de la validación de Software.

Como se mencionó en el capítulo anterior, la validación del software es la fase final del proceso de creación de un material educativo computarizado. En esta fase se comprueban la usabilidad del multimedia así como todos los aspectos relacionados a la interfaz gráfica, aspectos pedagógicos y metodológicos del software.

4.2 Estudio de los aspectos a considerar en la validación del multimedia.

Los aspectos a considerar los podemos agrupar en cuatro grandes grupos:

- **Utilidad:** asegura que la evaluación servirá para responder a las necesidades de información de los usuarios.
- **Viabilidad:** asegura que la validación se desarrolle en marcos naturales; que los diseños propuestos sean operativos en el contexto práctico y que no consuman más recursos materiales, de personal o tiempo que los necesarios para contestar las preguntas de la validación.
- **Propiedad:** asegura que el multimedia se efectúe de una forma ética y profesional.
- **Precisión:** con este aspecto la validación revelará y divulgará *información técnicamente adecuada sobre los rasgos que determinan el valor o el mérito del programa evaluado.*

Para facilitar esta validación, se exponen algunos criterios como un compendio de múltiples ideas, con el propósito de establecer algunas bases que permitan evaluar los rasgos principales del programa y algunas valoraciones sobre sus aspectos técnicos, pedagógicos, funcionales entre otros.

- **Aspectos Técnicos.**

- Pantallas: Se observa tanto la calidad técnica como la estética en los gráficos, las animaciones, en la combinación de colores, en los tipos de letras, en la separación entre caracteres, entre otras.

En el diseño de las pantallas se consideran los siguientes puntos:

1. Las pantallas en color se visualizan bien en los monitores.
 2. Los textos se leen fácilmente y están bien distribuidos en las pantallas.
 3. Los textos no tienen faltas de ortografía y la construcción de las frases es correcta.
 4. El diseño gráfico de las pantallas es claro y ameno. No están sobrecargadas. Resaltan de una mirada las informaciones y los hechos más notables.
 5. Los efectos gráficos estimulan el interés, no son repetitivos ni perturban el proceso de aprendizaje.
 6. Los gráficos se utilizan tanto en las actividades principales como en las secuencias de ayuda.
 7. Hay una cierta homogeneidad en el tratamiento de las pantallas.
-
- Algoritmo principal:
 1. El programa está bien estructurado y se accede fácilmente (a través de menús e iconos) a sus actividades, niveles y presentaciones en general.
 2. La concepción del programa y sus actividades es modular, y los contenidos de un módulo no presuponen un dominio total de los anteriores (esto permite muchas formas de utilización).
 3. La velocidad de ejecución de los procesos del programa (animación, lectura de datos, generación de pantallas) es adecuada en los distintos tipos de computadores.

4. El programa no tiene errores de ejecución ni se puede interrumpir su funcionamiento irregularmente.
 5. Existe un icono o sistema de escape que permite abandonar voluntariamente el programa en cualquier momento.
- Entorno de comunicación hombre-máquina:
1. La velocidad de interacción entre el usuario y el programa es adecuada y/o se puede ajustar. El usuario controla su ritmo y puede decidir cuando tiene que hacer el cambio de una pantalla o actividad (no están determinados por un temporizador).
 2. Cuando el usuario tiene que escribir palabras o valores numéricos puede visualizar en la pantalla los caracteres que teclea, y si en este proceso detecta algún error puede corregirlo sin necesidad de repetir los datos introducidos correctamente.
 3. Existe un método uniforme para la entrada de respuestas.
 4. El entorno de comunicación entre el usuario y el multimedia resulta agradable, sencillo, claro y auto explicativo, de manera que el usuario siempre sabe lo que puede hacer y las opciones que tiene a su alcance.
 5. El programa contiene las instrucciones de funcionamiento, que son accesibles para el alumno de manera opcional en todo momento.
 6. El sistema de análisis de las respuestas del usuario detecta e ignora diferencias no significativas, como: espacios superfluos tecleados antes o después de un número o una palabra.
 7. El programa previene cualquier tipo de respuesta o instrucción que el usuario pueda introducir desde el teclado u otros periféricos.
 8. En cada momento el usuario conoce el lugar, dentro del árbol del programa, donde está situado, y puede moverse por este árbol. Puede retroceder o avanzar pantallas, pedir ayudas, rehusar una pregunta, cambiar de opción o de menú, etc. Los caminos del programa son claros.
 9. El uso del ratón como alternativa de los cursores mejora la comunicación usuario-programa.

- Bases de datos.
 1. La información que se presenta es correcta y actual. Se muestra de una manera clara y bien estructurada.
 2. Si se incluyen elementos fantásticos se distinguen perfectamente de los reales.
 3. Los contenidos y los mensajes no son negativos ni tendenciosos y no hacen discriminaciones.

- **Aspectos Pedagógicos.**
 - Objetivos educativos:
 1. Los objetivos educativos están expresados en verbos de acción, son claros para los usuarios y son evaluables.
 2. Se corresponden con ciertos objetivos curriculares.
 3. Tienen interés para los usuarios del programa: profesores y estudiantes a los cuales va dirigido.
 4. Están relacionados con un problema educativo importante.

 - Contenidos.
 1. Los temas están relacionados con los contenidos programáticos al cual van dirigidos y/o con los intereses y necesidades de sus usuarios.
 2. Su extensión, estructura y profundidad son adecuadas a los usuarios a los cuales van destinados y a los objetivos que se persiguen.
 3. Los conocimientos y las habilidades que se pretende desarrollar en los alumnos tendrán una utilidad real y serán aplicables a otras situaciones.
 4. Los conceptos se presentan progresivamente, de manera que hay un ascenso gradual de acuerdo con el progreso del alumno.

5. El vocabulario, las estructuras gramaticales, la longitud de las frases, entre otras, son comprensibles y adecuadas para los usuarios.
 6. La organización de las bases de datos es adecuada y facilita la transferencia de los aprendizajes.
 7. Están bien graduados los temas y/o niveles en cuanto a su dificultad. Admiten diversas lecturas o formas de interacción.
 8. Las animaciones y los gráficos resultan claros para los usuarios y representan adecuadamente para ellos la realidad. No exigen un nivel de abstracción superior al de los usuarios.
 9. La utilización de las evaluaciones es pertinente y suficiente.
- Actividades interactivas.
1. Posibilitan el control del usuario sobre el contenido del aprendizaje y el autocontrol de su trabajo.
 2. Son adecuadas para manejar los contenidos del programa y poder alcanzar los objetivos que se pretenden.
 3. Proporcionan un marco de trabajo contextualizado. Las informaciones se presentan en un contexto significativo para el usuario de manera que facilita la integración de nueva información.
 4. La duración de las actividades es adecuada y/o se puede ajustar. No excede de la capacidad de atención de sus destinatarios.
 5. El enfoque pedagógico está de acuerdo con las tendencias actuales. El alumno se ve obligado a reflexionar, a manipular los contenidos y a utilizarlos, y no sólo a pasar revista pasivamente a las nociones que se presentan.
 6. Las actividades son motivadoras, despiertan el interés de los usuarios, los mantienen activos y generan aprendizajes significativos.
 7. Los elementos lúdicos no interfieren negativamente en el desarrollo de las actividades sino que estimulan el interés del alumno.

8. El programa tiene ramificaciones con recorridos pedagógicos que se adaptan a las respuestas y a las necesidades de cada alumno.
 9. Si es un programa tutorial, la progresión de los conocimientos es adecuada a sus destinatarios y las actividades se van ajustando automáticamente a sus conocimientos y habilidades.
 10. Si es un programa no tutorial, proporciona herramientas intelectuales y entornos heurísticos de aprendizaje que enriquecen las posibilidades de experimentación de los alumnos.
 11. Tutorizan el aprendizaje, es decir, explican a los alumnos los errores que van cometiendo y les proporcionan los oportunos refuerzos (feed back) inmediatos.
 12. Los mensajes de refuerzo son variados, asexuados, no amenazadores, adecuados a los alumnos y a las situaciones en que se presenten.
 13. Proporciona ayudas al alumno cuando éste las solicita.
 14. Si es un programa de ejercitación, da opción a que las preguntas se generen según diversas secuencias.
 15. Promueven actividades de control psicomotor, observación, memoria, conceptualización, razonamiento, aplicación de conocimientos y técnicas.
 16. Estimulan en el alumno la iniciativa, la originalidad, la imaginación, la creatividad
 17. Promueven el uso de otros materiales (libretas, fichas, internet, etc.) y el desarrollo de actividades complementarias.
 18. Las preguntas que se proponen exigen a los alumnos un cierto cálculo o razonamiento antes de dar la respuesta.
- Adaptación al programa curricular.
1. Es fácil de usar aun sin conocimientos previos de informática.
 2. Existe una evaluación final que mida las mejoras observadas en el alumno después de interactuar con el programa.

3. Sus bases de datos están abiertas y pueden ser fácilmente modificadas o adaptadas por sus usuarios. Así, el profesor puede decidir los contenidos y, parcialmente, las estrategias pedagógicas.
4. Puede adaptarse fácilmente a la programación y metodología de cada profesor (no impone una metodología o forma de uso única).
5. Admite situaciones de uso sin profesor y finalidades no curriculares fuera de la escuela.

– Documentación del programa.

1. Es consistente, tiene una presentación agradable y los textos son legibles y adecuados para sus destinatarios.
2. Los manuales resultan útiles, claros, suficientes y sencillos. Explican los objetivos y las características del programa: contenidos, destinatarios, modelos de aprendizaje que propone; puede usarse sin dificultad siguiendo las indicaciones.
3. Incluye fichas de actividades complementarias como ejercicios resueltos, ejemplos ilustrativos, problemas planteados con solución.
4. *El estilo literario es adecuado a sus destinatarios.*

▪ **Aspectos Funcionales.**

– Utilidad del programa.

1. Facilita la obtención de los objetivos que pretenden.
2. Mejora los rendimientos académicos y/o ayuda a en el proceso enseñanza-aprendizaje.
3. Motiva al alumno y lo pone en una situación de aprendizaje activo, se aprovechan bien las posibilidades del computador para generar interacciones que favorezcan aprendizajes significativos y transferibles.
4. Representa un uso innovador y creativo del computador.

5. Su uso contribuye a la adquisición de habilidades de autoaprendizaje.
6. Su uso no exige mucho tiempo de preparación previa al profesor.
7. Aporta ventajas respecto al uso de otros medios alternativos: la práctica de nuevas técnicas de aprendizaje, la reducción del tiempo y de los esfuerzos necesarios para aprender, proporciona aprendizajes más completos y más significativos.
8. Proporciona herramientas auxiliares que pueden ser de interés a lo largo del desarrollo del programa: calculadora, diccionario, block de notas y copia de las pantallas por impresora.

4.3 Instrumentos de validación.

Existe gran cantidad de instrumentos que se utilizan para efectuar la validación de materiales educativos computarizados. Para la validación del "LABMAQ I" se utilizó un modelo completo que abarcará cada uno de los puntos anteriormente expuestos.

Cabe señalar que esta validación no termina con la aplicación de estas herramientas, ya que la evaluación así como la actualización del mismo, son tareas que deben desempeñarse a lo largo de toda la vida útil del software, para garantizar así su efectividad dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Se pueden elaborar cinco instrumentos de evaluación para los materiales educativos computarizados, los cuales pueden aplicarse en los dos momentos del desarrollo del multimedia descritos anteriormente, que son:

- Experto en contenido. Ver Apéndice A2
- Experto en metodología. Ver Apéndice A3
- Experto en informática. Ver Apéndice A4
- Expertos en usabilidad. Ver Apéndice A5
- Para usuarios. Ver Apéndice A6

Capítulo V



MANUAL DE USUARIO

- Requerimientos Mínimos del Sistema
- Instalación del Software
- Paseo por el "LABMAQ I"

MANUAL DE USUARIO

En este capítulo el usuario encontrará un guía de cómo instalar correctamente el software, así como hacer un buen uso del mismo.

5.1 REQUERIMIENTOS MÍNIMOS DEL SISTEMA

- Procesador de 333 MHz
- Sistema operativo Windows 95 o superior
- 32 MB de memoria RAM
- Unidad de CD-ROM
- Tarjeta de video
- Monitor SVGA
- 700 MB de espacio libre en el disco duro

5.2 INSTALACIÓN DEL SOFTWARE

Para una correcta instalación del LABMAQ I siga los siguientes pasos:

1. Introducir el disco en la unidad de CD del computador.
2. Desde el escritorio de su PC haga clic en el icono de Mi PC, luego seleccione la unidad de CD para entrar en el contenido del mismo. Ver figura 5.1 y figura 5.2.



Figura 5.1 Icono de MI PC



Figura 5.2 Procedimiento para abrir el contenido del CD de instalación

3. Estando en la ventana de la figura 5.2, haga clic sobre el icono de setup.exe, con esta haciendo comenzará la instalación del multimedia. Ver figura 5.3

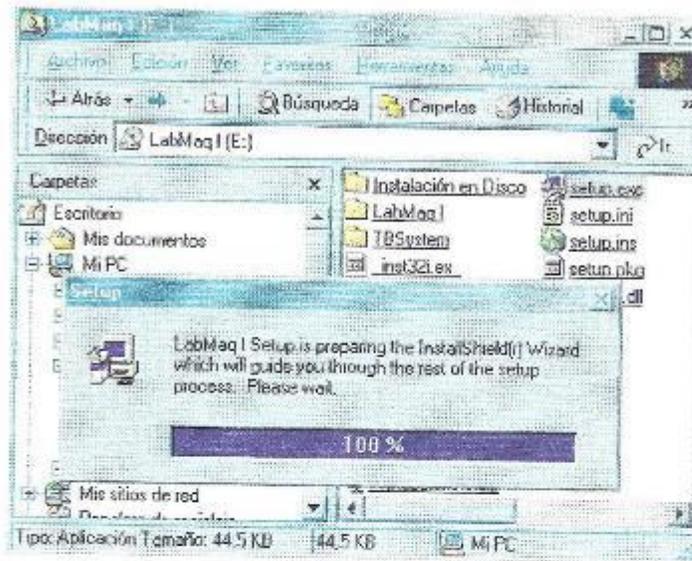


Figura 5.3 Inicio de la instalación del LabMq I

4. Al comenzar la instalación se desplegará una ventana dándole la bienvenida a la instalación del LabMq I, para continuar con la instalación hacer clic en el botón Next. Ver figura 5.4

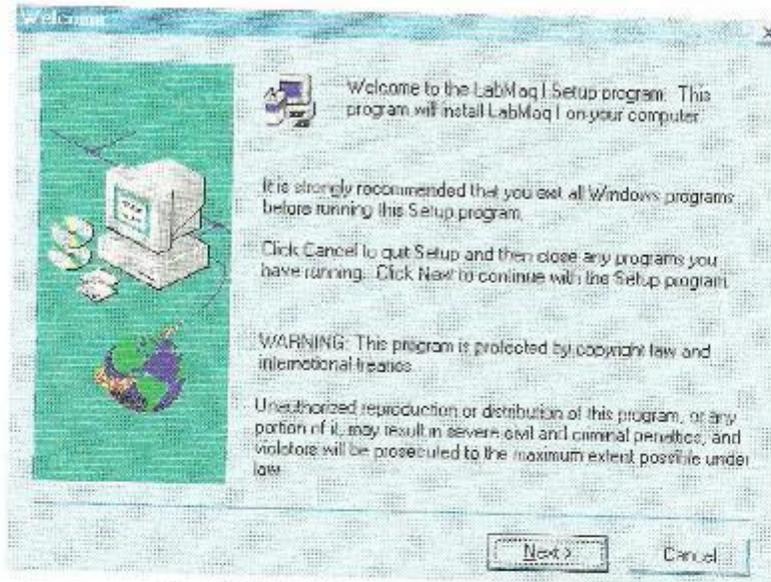


Figura 5.4 Pantalla principal de la instalación

5. En la ventana mostrada en la figura 5.5, el sistema le indica en que directorio se guardará los archivos necesarios para el funcionamiento del multimedia, haga clic en Browse... si desea cambiar la dirección que por defecto trae la instalación sino haga clic en Next para continuar con la instalación. Ver figura 5.5.



Figura 5.5 Pantalla de creación de carpetas para el LabMaq I

6. El sistema de instalación le enviara un mensaje de confirmación donde le indica que la carpeta LabMaq I no existe y le pregunta si desea crearla, haga clic en Yes para continuar el proceso. Ver figura 5.6

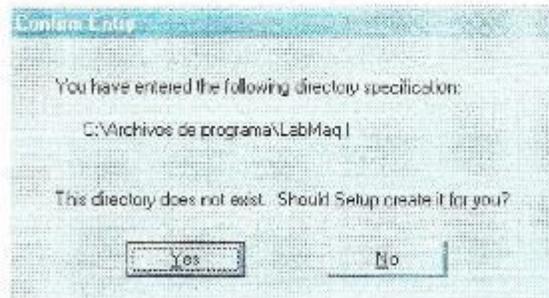


Figura 5.6 Confirmación de la creación de la carpeta LabMaq I

7. A continuación le aparecerá en pantalla una ventana indicándole los MB que requiere disponibles en el disco duro para su instalación, Haga clic en el botón *Typical* para instalar la versión completa del multimedia. Ver figura 5.7.

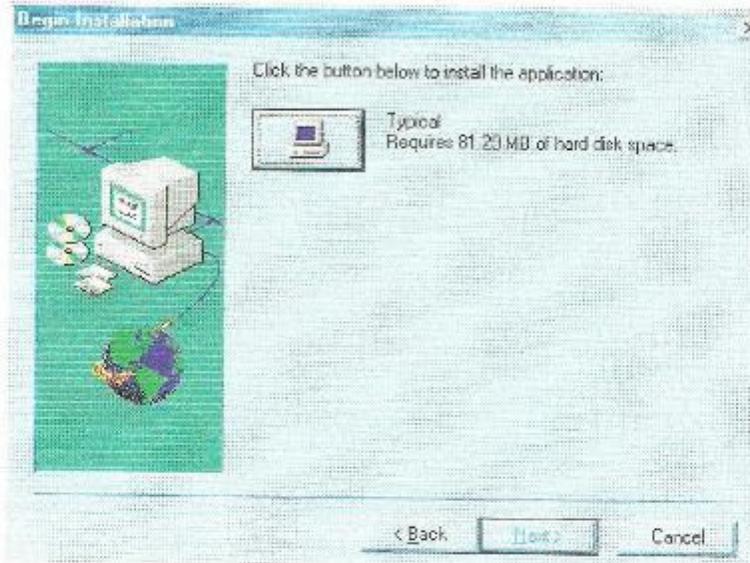


Figura 5.7 Ventana de instalación típica.

8. Luego aparecerá una ventana indicándole el progreso de la instalación. Ver figura 5.8.



Figura 5.8 Descompresión y transferencia de archivos

9. Al finalizar la instalación el sistema le indicará que esta ha finalizado. Ver figura 5.9.



Figura 5.9 Finalización de la Instalación.

5.3 PASEO A TRAVÉS DEL MULTIMEDIA "LABMAQ I"

5.3.1 Acceso al multimedia

Después de haber cumplido con el proceso de instalación del software, aparecerá en el menú de programas (inicio) el icono y nombre del multimedia LABMAQ I, al hacer clic sobre él comenzará la aplicación del software. Ver figura 5.10.



Figura 5.10 Inicio rápido del LabMaq I

5.3.2 Pantalla de presentación

Al ejecutar el software se muestra la pantalla de presentación del mismo, en donde se brinda la información académica del trabajo especial de grado, como nombre de la institución, nombre del multimedia, datos del autor y tutor, así como también, tres botones iniciales que son:

- Avanzar: Permite al usuario continuar con la aplicación del multimedia.
- Ayuda: Brinda al usuario desde el primer momento que se inicia el multimedia, una guía rápida y práctica para navegar en el software.
- Salir: Permite al usuario terminar con la aplicación cuando el lo desee.

Cada uno de los botones utilizados en LabMaq I fueron creados de manera que el usuario pueda tener información de la función que estos realizan, esto fue logrado agregando una información desplegable cuando el mouse pasa por encima de algún botón, lo que es llamado tooltip. Ver figura 5.11.

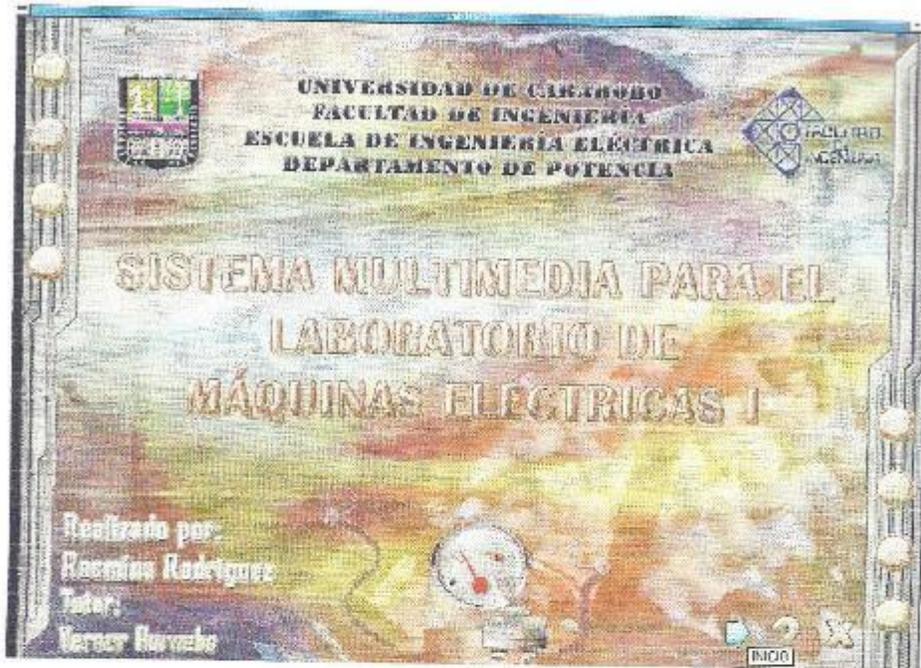


Figura 5.11 Presentación del Multimedia

5.3.3 Menú Principal

Al hacer clic en el botón de inicio de la pantalla de presentación aparecerá la pantalla de "Menú" del multimedia, en donde se presenta en forma clara y ordenada el contenido del software. Divididos en dos grandes temas que son: Experiencias en Máquinas de Corriente Continua y Experiencias en Transformadores; para acceder a cualquier experiencia descrita en el multimedia solo debe colocar el mouse sobre el tema en específico y hacer clic en él. Ver figura 5.12.



Figura 5.12 Pantalla del Menú del multimedia

5.3.4 Botones de Navegación

En todas las pantallas del multimedia esta presente la barra de navegación, que no es más que un grupo de botones que ayudan al usuario mientras navega por el multimedia. Ver tabla 5.1

Botones	Función
	Siguiente: permite al usuario avanzar a la página siguiente, con solo hacer un clic.
	Anterior: Ofrece al usuario la oportunidad de volver a la pagina anterior de cual esta ubicado.
	Ayuda: Brinda al usuario una ventana emergente en la cual hay información importante sobre la forma de navegación en el multimedia.
	Bibliografía: Informa al usuario de las referencias bibliográficas utilizadas en la realización del multimedia.
	Glosario: Despliega una ventana, en las cual el usuario encontrará definiciones de términos referentes a la materia.
	Salir: Con solo un clic el usuario decidirá terminar esta aplicación.

Tabla 5.1 Botones de navegación

5.3.5 Contenido

Al hacer clic en el botón avanzar de la pantalla del menú o al seleccionar una experiencia práctica, le aparece al usuario el desarrollo de la práctica, se desplegará una pantalla como la mostrada en la figura 5.13.

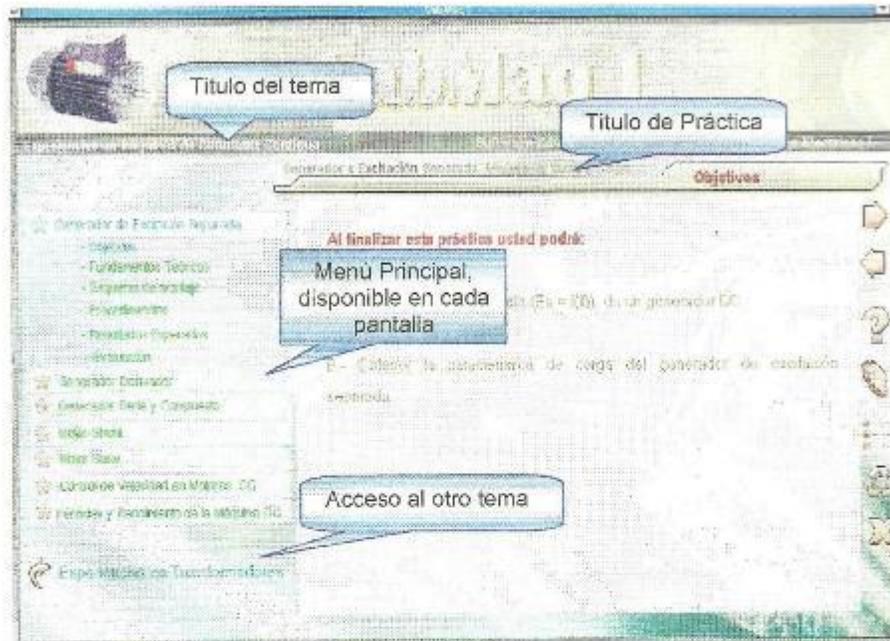


Figura 5.13 Pantalla de Desarrollo de las Prácticas

En esta pantalla el usuario podrá observar el título de la práctica, la sección de la misma, y podrá desplazarse a cualquier otra práctica sin necesidad de regresar al menú principal.

A medida que el usuario avanza de prácticas, cambia de color aquella en la que este ubicado, dando de esta manera la información al usuario donde se encuentra dentro del software. Cada una de las prácticas contiene el objetivo, su fundamentación teórica, los esquemas de montaje, procedimientos, los resultados que se esperan obtener y una sección de evaluación. Cabe señalar que los títulos de las secciones, son textos de enlaces, es decir, poseen la capacidad de dar acceso a la página que contiene la sección señalada. Ver figura 5.14

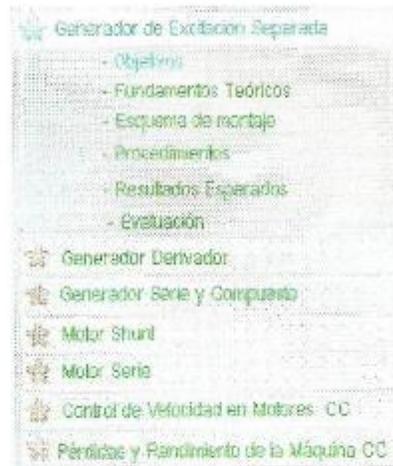


Figura 5.14. Despliegue de los contenidos de las prácticas

El área del texto de información es el que ocupa la mayor parte dentro de la pantalla, y contiene en la parte superior el título de la práctica y el subtítulo de la sección de la misma que se está revisando.

Dentro de los cuadros de textos, se encuentran botones con enlace hipertexto que le brinda acceso a gráficos, animaciones e informaciones adicionales presentadas en la pantalla. Ver figura 5.15

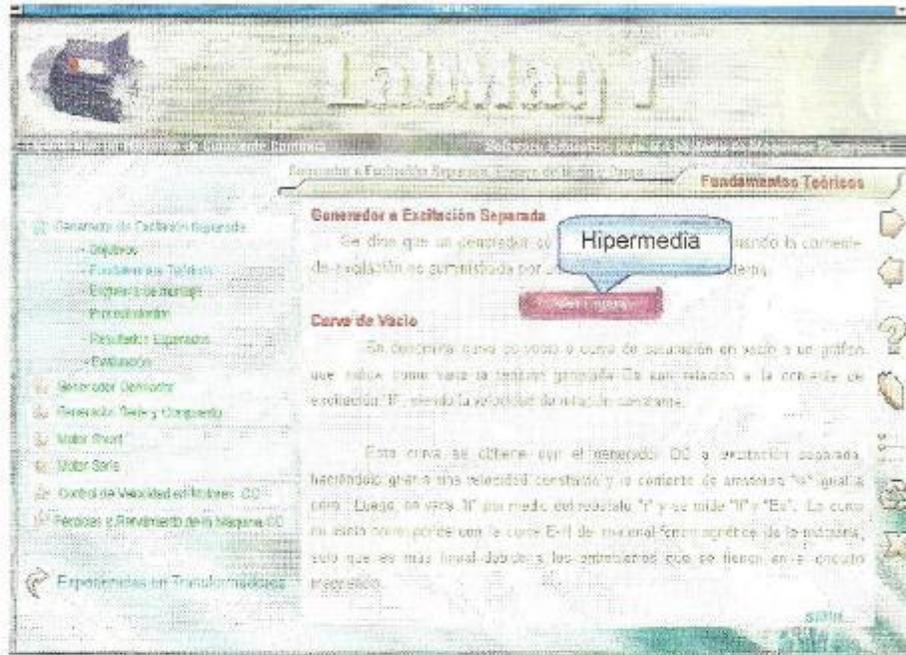


Figura 5.15 Botón de acción de los vínculos hipermedia

Al hacer clic en el botón de animación se abrirá una ventana emergente mostrando el procedimiento de la experiencia práctica en forma animada. Ver figura 5.16. En ella se muestran tres botones los cuales usted podrá accionar al hacer clic en ellos. El diseño de estas animaciones le permite visualizar lo que está ocurriendo en cada uno de los pasos descrito en la parte izquierda de la pantalla.

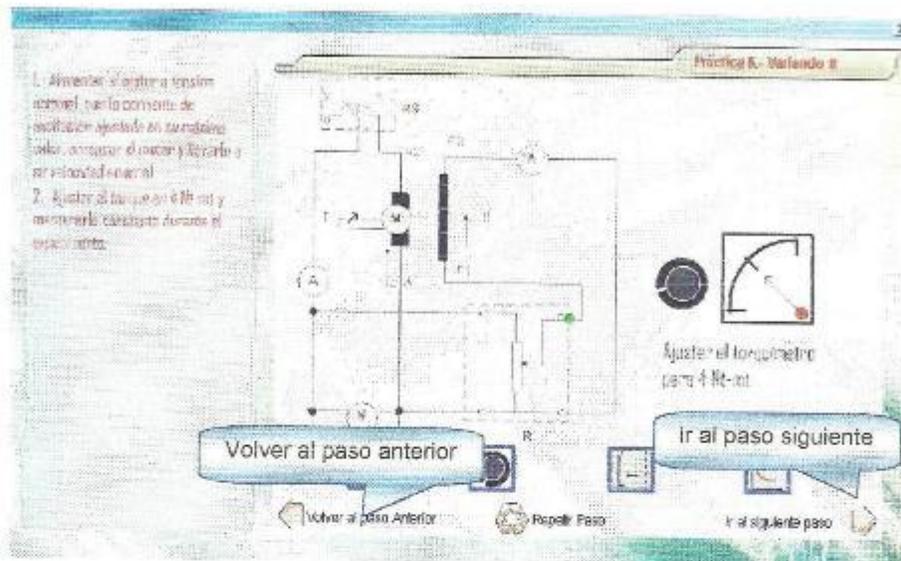


Figura 5.16 Ventana de animación

En el contenido del multimedia esta la etapa de evaluación la cual consta de cinco preguntas que pueden ser de selección múltiple, verdadero y falso, completación, armar circuitos y armar oraciones, entre otras. Al culminar el proceso evaluativo, el usuario podrá conocer el puntaje obtenido en la evaluación solo al hacer clic en el botón puntaje. Ver figura 5.17.



Figura 5.17 Pantalla de evaluación

5.3.6 Ayuda al usuario

Al hacer clic en el botón de ayuda en cualquiera de las ventanas del multimedia se desplegará una ventana emergente cuya función es proporcionar las especificaciones mínimas para el manejo del LabMaq I. Para obtener información acerca del contenido de la ayuda debe pulsar los vínculos ubicados en el menú del lado izquierdo de la pantalla de ayuda. Para cerrar esta aplicación debe hacer clic sobre la "x" ubicada en la parte superior derecha de la ventana. Ver figura 5.18.

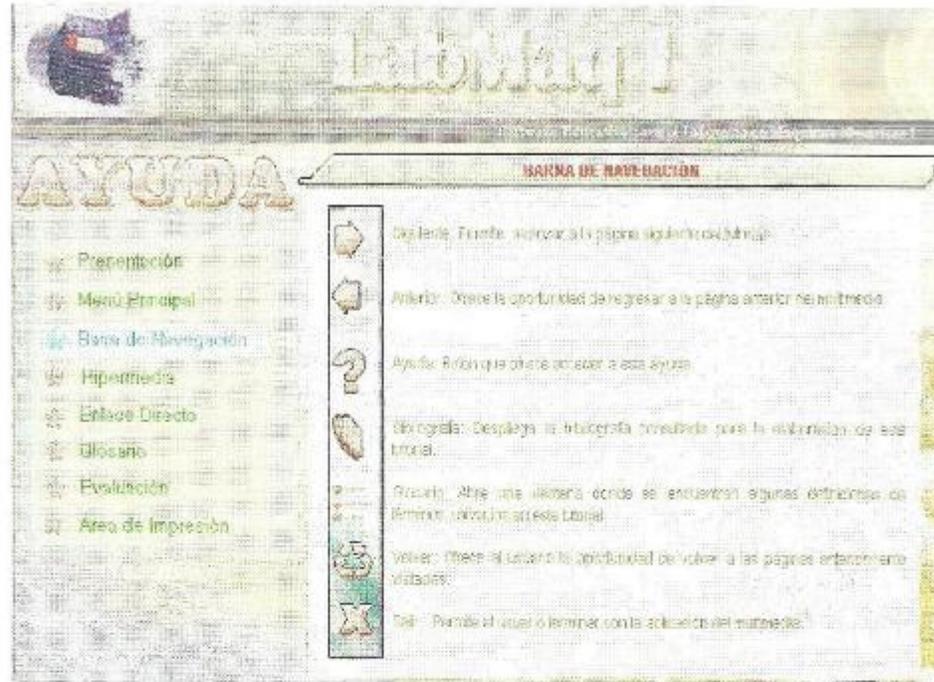


Figura 5.18 Pantalla de Ayuda

5.3.7 Glosario

A través de este botón el usuario visualiza una pantalla que contiene una cantidad de términos usados en el multimedia. Para buscar la palabra de la cual se desea conocer su significado, debe hacer clic en el botón donde se encuentre su inicial y luego desplazarse a través de la pantalla mediante el uso del scroll ubicado al lado derecho de la misma.

Para cerrar la pantalla de Glosario de términos solo debe hacer clic en la "x" que se encuentra en la esquina superior derecha de la misma. Ver figura 5.19.

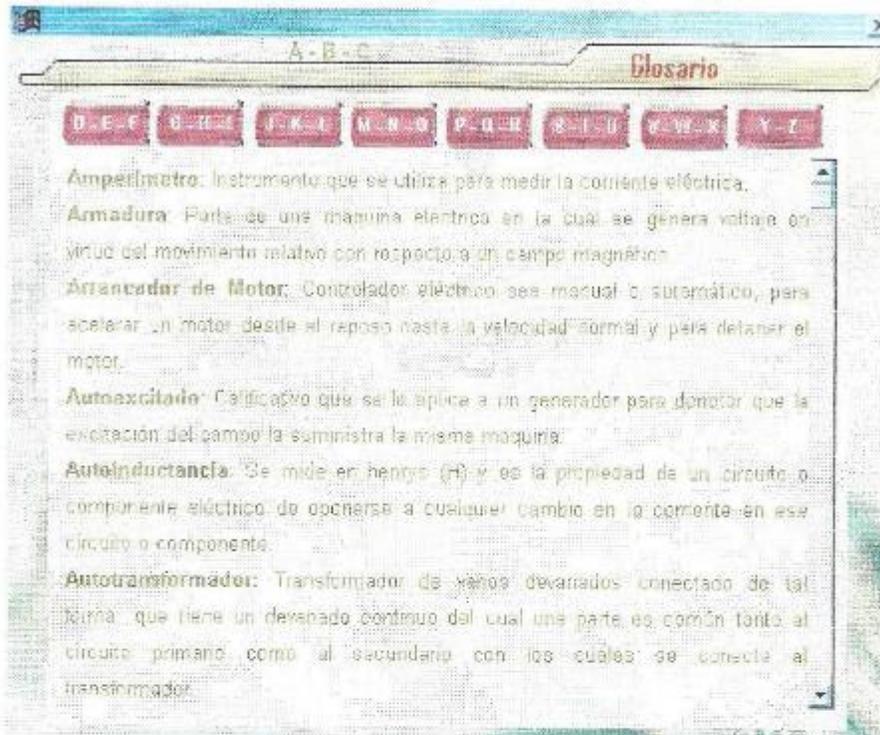


Figura 5.19 Pantalla del Glosario de términos

5.3.8 Bibliografía

Al pulsar el botón de bibliografía, en cualquiera de las presentaciones del software, se accederá una pantalla emergente cuya función es proporcionar las referencias bibliográficas utilizadas para el desarrollo de los contenidos del software. Para cerrar esta aplicación debe hacer clic sobre la equis "X" ubicada en la parte superior derecha. Ver figura 5.20.

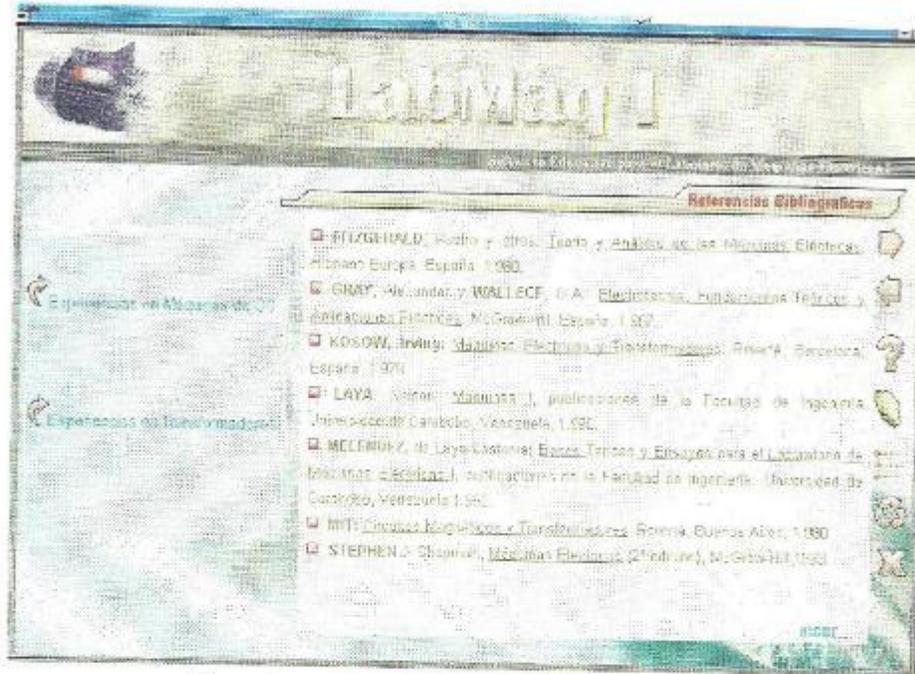


Figura 5.20 Pantalla de referencias bibliográficas

Capítulo VI



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- El Sistema de ayuda multimedia "LABMAQ I", cumple con cada uno de los objetivos planteados en este trabajo especial de grado, logrando incorporar una herramienta interactiva al proceso de enseñanza-aprendizaje del laboratorio de la asignatura Máquinas Eléctricas I.
- "LABMAQ I" es un multimedia que apoya la función educativa dentro del área de Potencia de la Facultad de Ingeniería, específicamente en la asignatura Maquinas Eléctricas I.
- "LABMAQ I" no sólo está dirigido a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Eléctrica de la universidad de Carabobo, sino también a cualquier otro estudiante con deseo de aprender sobre los ensayos y experiencias prácticas que se le pueden realizar a las máquinas de corriente continua y a los transformadores. El diseño de este multimedia esta orientado al disfrute de los alumnos pero también de los profesores o cualquier profesional del área, que desee aprender, explicar o recordar los principios básicos y funcionales de los puntos desarrollados en el tutorial.
- "LABMAQ I" fue diseñado pensando en el usuario, creando una imagen amena estilo página web. Logrando un fácil manejo a través de los menú, submenú y barra de navegación; siempre agradable y motivado (animaciones) logrando la atención del usuario.
- El material educativo computirizado "LABMAQ I" es un programa que permite obtener información de una forma sencilla y rápida, está disponible en CD-ROM, es ejecutable y puede ser usado en cualquier equipo que cumple los requerimientos mínimos del sistema.

- El multimedia cuenta un soporte de ayuda disponible en cualquier momento del uso del software, con la finalidad de brindarle confianza e información siempre al usuario.
- Las evaluaciones presentadas al final de cada experiencia práctica, le indica al usuario que tanto domina el tema en estudio, y de esta forma sabe si el aprendizaje se está logrando con éxito.
- La estructura general, así como la interfaz gráfica del "LABMAQ I", se fundamenta en el agrado visual, la usabilidad de sus componentes, ya que se desarrolló a través continuas evaluaciones y mejoras de diseño.
- Las prácticas desarrolladas en "LABMAQ I", ofrecen la posibilidad de ser actualizados o ampliados con nuevos contenidos, animaciones, entre otros; y de esta forma ajustarse a las modificaciones del contenido programático de la asignatura en algún momento determinado.

RECOMENDACIONES

- Instalar el "LABMAQ I", en los computadores de la Escuela de Eléctrica de la Universidad de Carabobo con el fin de que todos los estudiantes tengan disponible el material al momento de su uso.
- Distribuir el Sistema de Ayuda Multimedia para el laboratorio de la asignatura Máquinas Eléctricas I "LABMAQ I", en los distintos departamentos, bibliotecas, profesores, publicaciones; para que las personas interesadas tengan acceso fácil a este material.
- Es recomendable que el usuario revise el manual de usuario del multimedia para que pueda navegar fluidamente a través del mismo.
- Para lograr una mejor visualización del software se recomienda usar una resolución de 800 x 600 pixeles.
- No eliminar ningún archivo del programa una vez ya sea instalado, para evitar un mal desempeño de la aplicación.
- Si se produce algún daño en alguno de los archivos y ocasiona un mal funcionamiento, es necesario desinstalar la versión dañada y reinstalar nuevamente la aplicación.
- Se recomienda incorporar la fase de validación de software en todos los proyectos que elaboren materiales computarizados, de manera que puedan ser evaluados por especialistas y usuarios.
- Aplicar un sistema de evaluación y seguimiento (control) con informes de las actividades realizadas por los estudiantes: temas, nivel de dificultad, tiempo

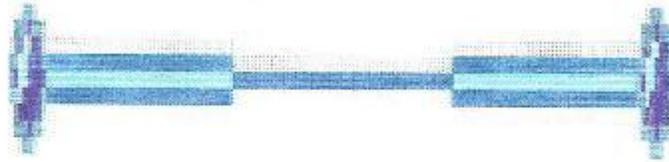
- Antes de realizar cualquier cambio en el multimedia, es recomendable un estudio de los temas presentados por éste, para determinar con exactitud los cambios requeridos.
- Es recomendable crear un equipo interdisciplinario, compuesto por especialistas en informática, metodología y usabilidad, que actúe de forma permanente dentro de la Universidad de Carabobo, cuya función sea la de evaluar los materiales didácticos elaborados, no sólo en la Escuela de Eléctrica, sino en toda la Universidad.
- Crear un manual que recopile todas las normas, criterios, metodologías de diseño y de desarrollo de software, y establecer las normas mínimas que deben poseer los proyectos de grado que elaboren este tipo de material.
- Elaborar un banco de datos que contenga todas las tesis que realizaron multimedias educativos y promover su uso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.A.V.V. **Toolbook. User manual**. E.E.U.U.: Asymetrix. (1994).
- ÁLVAREZ, E y Álvaro, J.I. **Toolbook. Crear multimedia con PC**. Madrid: Paraninfo. (1996).
- BLÁZQUEZ, F, CABERO, J y otros. **Nuevas tecnologías de la Información y Comunicación para la Educación**. Sevilla: Alfar. (1994).
- CABERO, J. y DUARTE, A. **Evaluación de medios y materiales de enseñanza en soporte multimedia**. Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación, 13, 23-45. (1999).
- CABERO, J. y MÁRQUEZ, D. (Dirts.). **La producción de materiales multimedia en la enseñanza universitaria**. Sevilla: Kronos. (1999).Microsoft, (1994 – 1998), Programing in OpenScript Asymetrix Leraning System, Toolbook II.
- CABERO, J y otros. **Los nuevos canales de la comunicación en las Enseñanza**. (1995).
- DE BUSTOS, I. **Multimedia**. Madrid: Anaya Multimedia. (1994).
- DÍAZ BARRIGA, Frida. Aportaciones de la psicología educativa a la tecnología de la educación: Algunos enfoques y desarrollos prevalentes. En: **Tecnología y Comunicación Educativa**, No. 24, México, D.F., Jul/Ago, 1994.
- GALVIS PANQUEVA, Alvaro H. **Ambientes de enseñanza-aprendizaje enriquecidos con computador**. En *Boletín de Informática Educativa*. Vol 1, no.2, Diciembre de 1988.
- GÁNDARA VÁZQUEZ, Manuel. **La interfaz en el usuario: una introducción para educadores** En: *Usos educativos de la computadora México*, CISE-UNAM, 1994.
- GROS BEGONA. **Diseños y Programas Educativos, Pautas pedagógicas para la elaboración de software**. Editorial Aries, S.A. Barcelona, España. (1996).

- HENNESSY Jhon y PATTERSON David. **Computer Organization and Design**. San Francisco California. Morgan Kaufmann Publishers, Inc.. Segunda edición. (1995).
- MARQUÉS, P. **Nuevos instrumentos para la evaluación de materiales multimedia**. Comunicación y Pedagogía.. (2000).
- MOTA, J.C. **Introducción a TOOLBOOK y multimedia TOOLBOOK 3**. Madrid: Rama. (1996).
- NIELSEN, J. (1993). **Usability engineering**, Boston, AP Professional. Chapter 5, 1.992.
- PATTERSON, David y HENNESSY Jhon. **Organización y Diseño de Computadores**. Traducción Juan Manuel Sánchez. Madrid. Mac Graw – Hill. (1995).
- STALLINGS William. **Organización y Arquitectura de Computadores**. Prentice Hall. 4ª y 5ª Edición. (1997)
- ULIZARNA, J.L. **Tecnología multimedia en el ámbito educativo**. En Pixel Bil. Número 10. (1998).

A p ndice



A1 Modelo de Encuesta

1. ¿Qué opinión tiene usted, acerca de el Laboratorio de Máquinas Eléctricas I, con relación al material impreso (guías del laboratorio) empleado por los alumnos para la realización de las prácticas?

2. ¿Piensa usted que al material impreso del laboratorio antes mencionado se le podrían hacer algunos cambios en cuanto a la presentación de las guías?

SI _____ NO _____

3. ¿De ser afirmativa su respuesta anterior, que sugerencias daría usted?

4. Piensa que la realización de las prácticas en comparación con la teoría impartida en clases se encuentra:

Desfasadas _____ o En fase _____

5. Le resultaría provechoso el uso de un software multimedia para solventar de manera rápida y práctica el conocimiento de los alumnos para la realización de sus prácticas y así poder visualizar los resultados esperados.

SI _____ NO _____

A2 Instrumento de Validación para el Experto en Contenido

EVALUACIÓN MULTIMEDIA					
Título del programa:					
Autores:					
Evaluador:					
	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo	No Aplica
Los objetivos están claramente definidos					
La metodología favorece que el usuario participe activamente en el aprendizaje					
La forma de usar la interfaz es sencilla para el usuario					
Existen formas diversas para consultar los contenidos					
Los comandos se adecuan a la experiencia del usuario					
La velocidad de despliegue de mensajes es apropiada para el usuario					
El tamaño y tipo de letra permiten leer en forma rápida y clara los textos					
Los gráficos complementan los contenidos expuestos					
El vocabulario o terminología es adecuado para el nivel del usuario					

A3 Instrumento de Validación para el Experto en Metodología

EVALUACIÓN MULTIMEDIA					
Título del programa:					
Autores:					
Evaluador:					
	Muy adecuado	Bastante adecuado	Adecuado	Poco adecuado	Nada adecuado
Estrategia didáctica: exploración guiada					
Fomenta el autoaprendizaje y la iniciativa					
Nivel de actualización de los contenidos					
Nivel de claridad de la información presentada					
Capacidad de motivación					
Pantallas de ayuda para su uso					
Presentación de información en pantalla según se necesita					
Adecuación a los conocimientos del usuario					
Posibilidades de adaptación a distintos usuarios					
Cuando comete errores dice la naturaleza del error					
Refuerzos ante los aciertos					
Refuerzos ante las equivocaciones					
Cantidad de información y datos					
Estilo de redacción adecuada					

A4 Instrumento de Validación para el Experto en Informática

EVALUACIÓN MULTIMEDIA					
Título del programa:					
Autores:					
Evaluador:					
	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo	No Aplica
Las funciones de apoyo para el usuario están bien definidas					
Existe modulación en la fase de programación					
Hace buen uso de las bondades que brinda el lenguaje de programación					
Es eficiente el intercambio de información entre el usuario y el software					
El tamaño de los archivos de datos es manejable en las unidades disponibles					
El lenguaje de programación que da soporte al software está disponible					
La documentación para el usuario esta clara					
Aprovecha los medios del computador para la interactividad con el usuario					

A5 Instrumento de Validación para Expertos en Usabilidad

Título del Multimedia: _____

Autor: _____

Evaluador: _____

NÚMERO DE PROBLEMA: _____

PRINCIPIO VIOLADO: _____

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA: _____

SUGERENCIA DE CÓMO RESOLVERLO: _____

NÚMERO DE PROBLEMA: _____

PRINCIPIO VIOLADO: _____

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA: _____

SUGERENCIA DE CÓMO RESOLVERLO: _____

NÚMERO DE PROBLEMA: _____

PRINCIPIO VIOLADO: _____

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA: _____

SUGERENCIA DE CÓMO RESOLVERLO: _____

NÚMERO DE PROBLEMA: _____
PRINCIPIO VIOLADO: _____
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA: _____

SUGERENCIA DE CÓMO RESOLVERLO: _____

NÚMERO DE PROBLEMA: _____
PRINCIPIO VIOLADO: _____
DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA: _____

SUGERENCIA DE CÓMO RESOLVERLO: _____

A6 Instrumento de Validación para los usuarios

	Total Acuerdo	Acuerdo	Desacuerdo	Total Desacuerdo	No Aplica
Estrategia didáctica: exploración guiada					
Fomenta el autoaprendizaje y la iniciativa					
Nivel de actualización de los contenidos					
Nivel de claridad de la información presentada					
Capacidad de motivación					
Pantallas de ayuda para su uso					
Presentación de información en pantalla según se necesita					
Adecuación a los conocimientos del usuario					
Posibilidades de adaptación a distintos usuarios					
Cuando comete errores dice la naturaleza del error					
Refuerzos ante los aciertos					
Refuerzos ante las equivocaciones					
Cantidad de información y datos					
Estilo de redacción adecuada					
Valores que potencia o presenta: competitividad, autoevaluación					
Actividades (tipo, complejidad, abarca los objetivos y contenidos)					

